

<36636432610017

<36636432610017

Bayer. Staatsbibliothek

Mat. med. 359 ^m 1, 1-4

Medicin

Pharma

Giese

27.

Med. Pharmacol.

Lehrbuch
der
Pharmazie

zum Gebrauche öffentlicher Vorlesungen

und

zur Selbstbelehrung,

nach den neuesten

physikalisch-chemischen Lehrsätzen

entworfen

von

Ferdinand Giese

der Weltweisheit Doktor und ausserordentlichem
Professor an der Russ. Kaiserl. Universität
zu Charkow.

Erster Band,

welcher

die gesammten Vorkenntnisse enthält.

Erste Abtheilung.

Riga,

bey Carl Johann Gottfried Hartmann.

1806.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Erster Band

die gesammten Verfassungen enthält

Erste Abtheilung

1818

bey Carl Johann Gottlieb Hartmann

I n h a l t.

Einleitung. - - - - - Seite 1

Erstes Kapitel.

Lehren zur Kenntniß der Körper im Allgemeinen. - 35

Zweytes Kap.

Von den Operationen im Allgemeinen. - - 64

Drittes Kap.

Von dem Orte, wo die Ausübung der Operationen
geschieht, von den dazu nöthigen Werkzeugen,
Instrumenten und Geräthschaften. - - 77

Viertes Kap.

Von der Wärme und dem Lichte. - - 110

Fünftes Kap.

Von der Verwandtschaft. - - 139

Sechstes Kapitel.

Von den Gas- und Luftarten im Allgemeinen, von
der atmosphärischen Luft und ihren Bestand-
stoffen insbesondere. Seite 189

Siebentes Kap.

Von den brennbaren säurefähigen Stoffen, von den
brennbaren gasförmigen Stoffen und dem Wasser. 222

Von dem Phosphor, dem Schwefel, der Kohle und
dem Kohlenstoffe. ebend.

Gephosphortes wasserzeugendes Gas. 285

Erstes Kapitel.

Lehren zur Kenntniss der Körper im Allgemeinen. 1

Zweytes Kap.

Von den Operationen im Allgemeinen. 1

Drittes Kap.

Von dem Orte, wo die Ausübung der Operationen
geschieht, von den dazu nöthigen Werkzeugen,
Instrumenten und Geräthschaften. 17

Viertes Kap.

Von der Wärme und dem Lichte. 210

Fünftes Kap.

Von der Verwundtheit. 250

Einleitung.

§. 1.

Allgemeiner Begriff der Pharmazie.

Das Wort Pharmazie, griechischen Ursprungs, bezeichnet eine seit geraumen Zeiten für sich bestehende Kunst; eine Kunst, in deren Gebiete alles dasjenige vereinigt worden ist, was, um zur gehörigen Gewinnung derjenigen Körper zu gelangen, welche unter die Zahl der Arzneymittel aufgenommen worden sind, zu wissen erforderlich ist.

Derjenige, welcher die Pharmazie, (*Pharmacia, Pharmaceutica,*) auch Apothekerkunst genannt, ausübt, heißt ein Pharmazeut oder Apotheker.

§. 2.

Anzeige der Beschäftigungen, welche der Pharmazeut zu verrichten hat.

Sie sind:

I.

Die im Reiche der Natur vorhandenen, mit Arzneykräften begabten Körper, (rohe Arzneykörper) mit

Erste Abtheilung.

A

Beobachtung gewisser Bedingungen und Regeln zu sammeln, sie von den anhängenden fremdartigen Dingen zu befreien und sie zum Zwecke ihrer Anwendung auf eine oder verschiedene Arten vorzubereiten.

II.

Die Bestandtheile des einen oder des andern Körpers im abgesonderten, reinen Zustande darzustellen.

III.

Körper auf mannigfaltige Weise zusammenzusetzen und neue künstlich zu erzeugen.

IV.

Die Echtheit und Güte aller Arzeneymittel gehörig zu prüfen, und ein jedes so aufzubewahren, daß keine Veränderung seines wahren Zustandes oder Schwächung seiner Wirksamkeit erfolgen könne.

§. 3.

Einteilung der Pharmazie.

Die Pharmazie, welche alles dasjenige enthält, was zur Erfüllung des Angezeigten dient, kann füglich in zwey besondere Theile getheilt werden.

- 1) In denjenigen Theil, welcher die wissenschaftlichen Kenntnisse umfaßt, deren der Pharmazeut bedarf, und

2) in denjenigen, welcher das Praktische, Kunstmäßige, enthält. Die Vereinigung wissenschaftlicher und empirischer Kenntnisse, welche wir in der Pharmazie antreffen, erhebt sie zu einer wissenschaftlichen Kunst und bezeichnet die Stufe, auf welche sie, in Vergleichung mit andern Künsten, gestellt werden kann.

§. 4.

Gegenstände des wissenschaftlichen Theils.

Sie beziehen sich auf das Folgende:

I.

Kenntniß des Vaterlandes, des Geburtsortes, der äußeren unterscheidenden Merkmale, der Art des Erhaltens von allen in den Arzneyschatz aufgenommenen Naturprodukten.

II.

Kenntniß derjenigen Dinge, aus welchen die Arzneykörper bestehen; ihrer physischen und chemischen Eigenschaften.

III.

Kenntniß der verschiedenen Arten; die mannigfaltig verschiedenen Arzneymittel zweckmäßig zu bereiten, gehörig zu prüfen und aufzubewahren.

IV.

Angabe des zureichenden und wahren Grundes von allen Verfahrungsarten, Zusammenreihung und zweckmäßige Anordnung der gesammten nöthigen Kenntnisse, überhaupt alles dessen, was Erfahrungen, Beobachtungen und Vernunftgründe zur Erreichung des vorgeschriebenen Zweckes darlegen, auf eine solche Weise, daß man daraus, in allen vorkommenden Fällen, augenblicklichen Aufschluß und Belehrung schöpfen kann.

§. 5.

Gegenstände des praktischen Theils.

Anwendung von allem im wissenschaftlichen Theile Dargelegten, bey der Einsammlung, verschiedenen Zubereitung, Prüfung und Aufbewahrung der ganzen Summe von Arzneykörpern.

§. 6.

Beide Theile begründen und vervollkommen sich wechselseitig.

Dasjenige, was §. 4. als das Wissenschaftliche der Pharmazie aufgestellt worden ist, kann selbst zu einem überzeugenden Beweise dienen, daß es, da die Quellen seines Entspringens Erfahrungen und Beobachtungen sind, im strengen Sinne nicht als ein solches betrachtet werden dürfe. Es folgt hieraus, daß

je mehr sich diese theils vervielfältigen, theils fester begründen, auch jenes, was wir als Gegenstände des wissenschaftlichen Theiles der Pharmazie angezeigt haben, einem höhern Grade von Vollkommenheit näher geführt werden müsse. Die Erfahrungen und Beobachtungen liefern gewöhnlich nur einzelne *facta*, denen noch Zusammenhang und gehörige Verknüpfung mit dem ihnen Verwandten mangelt, und nur erst dann können sie grölstentheils zum wahren Zwecke und Nutzen dienen, wenn ein wissenschaftlicher Geist sie in die Kette der schon vorhandenen Thatsachen gehörig einknüpft. Ist dieses zweckmäfsig geschehen, so sind sie nicht selten die nützlichsten Führer, welche mit einer hell leuchtenden Fackel den Weg zeigen, wo neue Schätze gesammelt werden können. Aus diesem Grunde muß in den mehresten Fällen der eine Theil der Pharmazie der Begleiter des anderen seyn; da wo der eine einen neuen Weg andeutet, sammelt der andere Früchte zum gegenseitigen Nutzen, oder bringt die vorhandenen zur vollkommneren Reife.

§. 7.

Die Pharmazie bedarf mehrerer Hilfwissenschaften.

I.

Ein Hinblick auf alle in den gegenwärtigen Zeiten für sich bestehende einzelne Ganze der Wissen-

schaften und Künste, lehrt hinlänglich, daß der größte Theil derselben mit dieser oder jener anderen, ja selbst mit mehreren, in einer theils größeren, theils geringeren Verbindung steht; ferner, daß die Gränzen des Gebietes der einen und die der anderen oft durch keine genaue Gränzlinie geschieden sind, sondern, daß die eine sich häufig etwas zu ihrem Nutzen und selbst zur Möglichkeit ihrer Existenz zueignet, was außer ihrem Gebiete liegt, und auf einem fremden entsprossen ist. Eben dieser Fall findet auch bey der Pharmazie Statt.

II.

Die Geschichte, welche uns von dem Zustande der Pharmazie in den verschiedenen Zeiten der Vergangenheit Nachricht gibt, liefert die klarsten Beweise, daß so lange man die Anwendung und Verpflanzung fremder Lehren auf den pharmazevtischen Boden als unnütz und nicht als nothwendig betrachtete, dieser ihr Zustand fortdauernd traurig war; daß die Verbesserung desselben erst dann erfolgte, nachdem man von einem solchen schädlichen Irrthume zurückgekommen, und daß erst von diesem, für die Pharmazie wahrhaft glücklichen Zeitpunkte, die feste Gründung eines sichern Gebäudes anfang, dessen jeztige Ansicht inniges Vergnügen gewähren kann.

— 7 —
III.

Diejenigen Wissenschaften, welche als vorzügliche Stützen der Pharmazie zur Seite stehen, und ihr die schönsten Hülfsmittel zu einer sichern Verfolgung ihres wahren Zweckes darreichen, sind alle diejenigen, welche das unübersehbare Gebiet der gesammten Naturkunde in sich faßt.

A.

Naturbeschreibung, Naturgeschichte (*Historia naturalis*). Sie enthält drey einzelne für sich bestehende Wissenschaften.

a.

Thierkunde, Zoologie (*Zoologia*).

b.

Pflanzenkunde Botanik (*Botanica*).

c.

Mineralogie (*Mineralogia*).

B.

Physik (*Physica*).

C.

Chemie (*Chemia*).

*Gegenstände der Naturbeschreibung nebst einigen
Bemerkungen.*

I.

Die Naturgeschichte, richtiger Naturbeschreibung genannt, als ein zusammenhängendes Ganze betrachtet und ohne Absonderung gewisser einzelner Theile, beschäftigt sich mit der äusseren Charakteristik aller vorhandenen Naturwesen. Wir lernen durch diese grosse Wissenschaft, nicht allein ihre Verschiedenheit, sondern auch die Anzahl der jetzt bekannten kennen und werden durch sie in Stand gesetzt, jedes einzelne Individuum von den übrigen gehörig zu unterscheiden.

II.

Zur Erreichung ihres Zweckes und zur Erleichterung des Studiums ihrer Lehren, befolgt sie eine gewisse systematische, der Natur so viel als möglich entsprechende, Ordnung: So z. B. bildet sie aus allen denen, welche mit bestimmten gleichen Merkmalen versehen sind, gewisse Klassen, Ordnungen, Geschlechter, Familien und betrachtet die einzelnen Glieder derselben als Arten.

In einer solchen Ordnung finden wir die mannigfaltig gearteten Naturkörper nach ihren verschiedenen äusseren, leicht durch gesunde Sinneswerk-

zeuge wahrzunehmenden Merkmalen charakterisirt, als: durch die Verschiedenheit ihrer Gestalt, Form, Farbe, Gröfse, durch die Anzahl gewisser Theile, Gestaltung derselben u. s. w.; ferner sind dabey die oft sehr merkwürdigen Abweichungen angezeigt, welche Naturwesen von einer und eben derselben Art durch Einwirkung verschiedener bey ihrer Produktion obwaltenden Umstände zu erleiden fähig sind; der Ort des Vorkommens, überhaupt und mit einem Worte, alles dasjenige, was zur möglichst genauen äufseren Kenntnifs der ganzen Summe geschaffener Dinge führen kann.

III.

Die grofse Menge der Naturgegenstände, welche im unermefslichen Weltalle verbreitet sind, und ihre bedeutende Verschiedenheit, machen es uns in Betracht unserer eingeschränkten Geisteskräfte und in Betracht der uns verliehenen kurzen Lebenszeit unmöglich, die grofse Wissenschaft, Naturkunde, in ihrem ganzen Umfange gründlich zu studiren. Es beruht hierin der Grund, weshalb man sie in die §. 7. angezeigten Zweige theilte, und ein Ganzes zerstückelte, das ein einziges Band umschlingt.

IV.

Die Vertheilung der Gegenstände, mit welchen sich die Naturbeschreibung befaßt, in drey einzelne Lehrgebäude, Zoologie, Botanik und Mineralogie, steht mit der Annahme von drey verschiedenen Reichen der Natur genau in Verbindung oder mit der Theilung des ganzen Naturreichs in drey abgesonderte, als: das Thier - Pflanzen - und Mineralreich (*Regnum animale, vegetabile et minerale*) und eine jede der drey einzelnen Doktrinen der Naturbeschreibung beschäftigt sich mit der Beschreibung der Dinge, welche in dem ihr zugetheilten Reiche vorkommen.

V.

Die Annahme dreier Reiche der Natur und die künstliche Vertheilung der Schöpfungswerke in diese fest gesetzten Reiche, ist das Werk unserer Vorfahren und wird bis jetzt von den meisten Naturforschern als nützlich, als der Natur der Sache selbst nicht widersprechend betrachtet. Man kann indessen Gründe anführen, welche gegen die Richtigkeit zeugen und welche hinreichend sind, dem seit so langen Zeiten Angenommenen nicht ferner zu huldigen.

VI.

Die Befolgung der Regel, welche der Naturforscher nie bey Seite setzen sollte: Alles, was von der

Natur ausgesagt wird, scharf und richtig ins Auge zu fassen, das Entgegengesetzte streng zu vergleichen, nichts anzunehmen, was sich im Kreise der Natur nicht selbst bestätigt; wohl zu unterscheiden, welche von den vorhandenen Behauptungen die Frucht einer wahren Ansicht der Natur, und welche die Frucht der Einbildungskraft oder der Willkühr sey, die Natur zu formen, wie sie seyn könnte, nicht wie sie wirklich ist, kann zu demjenigen Standpunkte hinführen, auf welchem sich uns jene nöthigen Gründe darbieten.

Es darf kaum erwähnt werden, daß die Ausführung einer Sache nie ohne genaue Kenntniß der dazu nöthigen Mittel geschehen kann; weshalb auch hier einige kurze Anzeigen von demjenigen gemacht werden sollen, was zur Befolgung der aufgestellten Regel dienen kann. Sie sind:

- 1) Vereinigung aller Wahrheiten, welche uns von dem Äußern und Inneren der Körperwelt unterrichten.
- 2) Zusammenstellung aller Übereinstimmungen, Verfolgung des Zusammenhanges der Abweichungen und Verschiedenheiten.
- 3) Genaue Aufmerksamkeit auf die Art des Entstehens der Naturkörper überhaupt.

VII.

Die richtige Befolgung und Ausführung des Gesagten leitet zu sehr einleuchtenden und mit der Natur harmonirenden Thatsachen.

a.

Die abgesonderten drey Reiche der Natur liefern sich gegenseitig die Materialien zu ihren Erzeugnissen. Das was bis zu einem gewissen Punkte zum Daseyn, Fortwachsen und zur Existenz der einzelnen Individuen des einen Reiches diene, dient nachher zu diesem Zwecke denen eines anderen.

b.

Dasjenige, was in die Sphäre des einen Reichs versetzt ist, ist nicht selten Produkt eines anderen.

c.

Die mannigfaltig - gearteten Wesen des einen Reiches enthalten nicht allein gewisse übereinstimmende Dinge, welche ihr Ganzes bilden, sondern es finden sich deren auch bey denjenigen Wesen, welche ihren Platz in einem anderen Reiche einnehmen.

d.

Es gibt Naturerzeugnisse, welche theils in allen drey Naturreichen vorhanden sind, und daher nicht in die Gränzen eines einzigen eingeschlossen werden können; theils, welche so nahe an den Gränzen des einen und denen des andern stehen, daß es schwer hält, den

selben mit bestimmter Gewissheit ihren Platz anzuweisen; Erzeugnisse, welche von einem stufenweisen Übergange deutlich zeugen.

VIII.

Folgerungen.

α.

Es lassen sich keine genauen Gränzlinien, keine feste Scheidewände im Gebiete der Natur aufstellen; die Festsetzung gewisser einzelner Reiche nebst der Bestimmung ihrer eigenthümlichen Produkte sind als unvollkommen und der Natur entgegengesetzt zu verwerfen.

β.

Der Wirkungskreis der Natur ist nur ein einziger, überall wirken gleiche Kräfte, überall findet eine schwesterliche Vereinigung Statt, und nur durch vielfältige gleichsam stufenweis erfolgende Modifikationen jener in der Natur verbreiteten Kräfte entspringt das unübersehbar Mannigfaltige ihrer Erzeugnisse und der zureichende Grund ihrer Entstehung.

IX.

Das Mangelhafte der Annahme eines Thier-Pflanzen- und Mineralreichs, wurde schon früher erkannt; man schuf noch andere Reiche zu diesen hinzu. Z.B. das Reich der Atmosphärilien, Luftreich, u. e. a. und glaubte

dadurch eine in der Natur gelassene Lücke auszufüllen. Dafs hierbey nach dem Angeführten der wahre Gesichtspunkt gänzlich verfehlt sey, wird sehr leicht einleuchten.

X.

Entsteht die Frage, welchem Reiche dieses oder jenes geschaffene Wesen gehöre, in welchem es entstanden sey? so kann keine andere als die äufserst einfache und naturgemäße Antwort gegeben werden: Es sey nur eine einzige Quelle, aus welcher alle produzierende Kräfte ausfliessen, im grofsen Gebiete der Natur vorhanden.

Von dieser Wahrheit ausgehend, hat man bey der Klassifikation der Naturkörper blofs auf die Ähnlichkeiten, Verschiedenheiten und Verhältnisse derselben sein Augenmerk zu richten.

XI.

Hierbey lassen sich alle im Weltalle vorhandene Dinge in zwey Hauptklassen zerfallen, wovon die eine zwey besondere Arten enthält. Ich gebe folgende Übersicht:

Charakteristik der in den beyden Klassen und Arten vertheilten Naturkörper.	Benennung der Körper nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und nach ihren eigenthümlichen Namen.	Anzeige desjenigen Zweiges der Naturbeschreibung, welcher sich mit der äußseren Charakteristik dieser oder jener Klasse von Körpern beschäftigt.
Allgemeiner Charakter der in zwey Abtheilungen zu zerfallenden Klasse, A. Leben und Fähigkeit, sich durch Zeugungstheile fortzupflanzen.	Belebte, organische Wesen. Thiere und Pflanzen.	
Spezieller Charakter. a. Empfindung, Vermögen sich willkürlich zu bewegen und den eingenommenen Standpunkt zu verändern, fortdauernde Beybehaltung ihrer, bey dem ersten Augenblicke ihres Daseyns vorhandenen Zeugungstheile,	Empfindende Wesen. Thiere.	Zoologie.

b. Mangel an bemerkbarer Empfindung und willkürlicher Bewegung, Wahrnehmung der Zeugungstheile nach einer gewissen Zeit ihrer Existenz, Verlust derselben während ihrer Fortdauer.	Empfindungslose Wesen. Pflanzen.	Botanik.
B. Gänzlicher Mangel alles des von der ersten Klasse und ihren Arten Angeführten. Todte Körper, begabt mit theils mehr, theils weniger, theils gar nicht bemerkbarem Zusammenhange.	Leblose, unorganische Wesen. Metalle, Erden, Salze, brennbare Körper, Wasser, Luftarten u. e. a.	Mineralogie.

XII.

Zu der großen Klasse lebloser Körper zählt man bis jetzt, wie die vorhandenen Lehrbücher beweisen, bloß die so genannten Mineralien. Man darf aber nicht in dem Wahne stehen, daß nur einzig und allein diejenigen, welche unter jenem Namen begriffen werden, die ganze Klasse der leblosen Wesen ausmachen. Es sind noch eine bedeutende Anzahl anderer vorhanden, welche den Charakter der Leblosigkeit ebenfalls an sich tragen, und welche

bloß darum aus der Reihe ausgeschlossen worden sind, weil man ihnen im Mineralreiche, als angenommenem Wohnsitz alles Leblosen, keinen Platz anweisen konnte, da sie überall verbreitet angetroffen werden. Sie sind bey der vorhergegebenen speziellen Anzeige der unorganisirten Körper angeführt worden, und haben dadurch ihren naturgemäßen Platz erhalten, welchen ihnen die irrig gezogenen Gränzen im Gebiete der Natur versagten.

XIII.

Es liegt daher auch demjenigen Theile der Naturbeschreibung ob, welcher sich mit der äußeren Beschreibung der zur Klasse der unorganisirten Wesen gehörigen beschäftigt, eine Anzeige davon zu machen, und sie nicht mehr aus dieser auszuschließen, obgleich dem Begriffe des Wortes, mit welchem man diesen Zweig der Naturbeschreibung bezeichnet, Mineralogie, ein solches Verfahren entgegen zu seyn scheint. Es läßt sich zwar keine zur Kenntniß hinlängliche Charakteristik der bis jetzt aus der Klasse lebloser Dinge ausgeschlossenen geben, vorzüglich von den verschiedenen Luftarten; und es bleibt stets der Physik und Chemie überlassen, uns durch andere charakteristische Merkmale eine genauere Kenntniß davon zu verschaffen. Dieses ist der Grund, weshalb gesagt

worden ist, daß eine bloße Anzeige von ihrem Daseyn in der Mineralogie zu machen sey, welche, wenn man irgend eine naturgemäße Klassifikation der geschaffenen Dinge beabsichtigt und überhaupt zu einer schnell zu erlangenden Kenntniß und Übersicht derselben hinführen will, geschehen muß.

§. 9.

Gegenstände der Physik, Naturlehre.

Die Physik lehrt die allgemeinen Eigenschaften der Naturdinge kennen, welche vermöge unserer Sinne in ihrem natürlichen und unveränderten Zustande wahrzunehmen sind; sie setzt die verschiedenen Gesetze und Umstände fest, unter welchen die allgemeinen Eigenschaften sich so und nicht anders zeigen, und macht uns mit vielen Naturphänomenen näher bekannt.

§. 10.

Gegenstände der Chemie.

Die inneren Eigenschaften der verschieden-gear- teten Körper zu erforschen, die Bedingungen festzusetzen, unter welchen die Äußerung derselben empfunden werden kann, die Verschiedenheit und Anzahl der Körper, welche die Summe der mannigfaltigen Wesen bilden, zu bestimmen, sie in vielfach

verschiedene Zustände zu versetzen, durch Mischung und Entmischung, sind mit wenigen Worten die Beschäftigungen der ausgedehnten und viel umfassenden Wissenschaft, Chemie.

§. 11.

Darlegung desjenigen, was dem Pharmazeuten von den gesammten Naturwissenschaften zu wissen nöthig ist.

I.

Die vorhergegangene Aufstellung derjenigen Gegenstände, über welche uns die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft belehren und unser Wissen vervollkommen, mit denen, welche die Pharmazie angehen, wird die Unentbehrlichkeit der verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft in dem Gebiete der Pharmazie hinlänglich dargethan haben. Es entsteht aber die natürliche Frage: soll derjenige, welcher die Pharmazie ausübt oder sich derselben widmet, alle Zweige der Naturwissenschaft in ihrem ganzen Umfange kennen? Und wenn diese Frage verneinend zu beantworten ist, welches ist dann dasjenige, was dem Pharmazeuten davon zu wissen nützlich und nothwendig ist?

II.

Soll der Pharmazeut jeden einzelnen Theil der gesammten Naturkunde in seinem ganzen Umfange kennen?

Erwägt man:

1) Dafs die zum Arzneischatze gehörigen Dinge von den verschiedenen Naturkörpern erhalten werden, dafs jede Klasse derselben einen theils grösseren theils geringeren Beytrag dazu liefert; ferner:

2) Dafs es schuldige Pflicht des Pharmazeuten sey, für ihre Echtheit, Güte, gehörige Einsammlung, Aufbewahrung und Zubereitung Bürge zu seyn; eine Pflicht, welche er nicht allein gegen den Staat als Staatsbürger, sondern auch gegen den Menschen als Mensch streng erfüllen mufs; ferner noch,

3) dafs zur wirklichen Erfüllung dieser Pflicht ein grosser Theil von Mitteln aus dem Gebiete der Naturwissenschaften geschöpft werden mufs, so scheint nichts entgegen zu seyn, um die aufgestellte Frage mit Ja beantworten zu dürfen.

Ziehen wir aber bey einer solchen Erwägung zugleich die Summe, Anzahl, der Arzneykörper in Betracht, welche aus den verschiedenen grossen

Klassen der Naturkörper genommen werden, und stellen eine Vergleichung mit dieser und derjenigen an, welche darin wirklich vorhanden ist, so finden wir, daß jene Frage wohl nicht in ihrem ganzen Umfange mit Ja zu beantworten sey.

III.

Die Summe der aus dem großen Naturreiche genommenen, mit Arzneykräften begabten Körper, ist äußerst gering und steht in gar keinem Verhältnisse mit der übrigen Naturkörper, welche nicht als solche anerkannt worden sind. Man darf daher folgern, daß es für den Pharmazeuten nicht unumgänglich nothwendig sey, sich mit einem jeden in den verschiedenen Theilen der Naturkunde Aufgestellten bekannt zu machen.

IV.

Das Gesagte darf keinesweges von den Pharmazeuten auf alle Zweige der Naturkunde angewendet werden, nicht alle dürfen von ihm so betrachtet werden, als ob sie für ihn nicht nothwendig zu wissende Gegenstände enthielten, obgleich einige davon ausgenommen werden können. Der Beweis der Wahrheit hiervon kann sehr leicht gefunden werden, sobald man die Verschiedenheit aufzufassen sucht,

welche in Hinsicht der Art und Weise Statt findet, auf welche uns eine gehörige Kenntniss von den verschiedenen Gegenständen in den einzelnen Lehrgebäuden der Naturkunde zu Theil werden kann.

V.

Die Zoologie, Botanik und Mineralogie betrachten jedes Individuum bloß an und für sich, einzeln, und jedes derselben bietet als solches alles dasjenige dar, was diese Wissenschaften zu ihrem Zwecke, uns die verschiedenen Individuen nach äusseren Merkmalen kennen zu lehren, nöthig haben. Nicht so ist es in den übrigen beyden Naturwissenschaften, vorzüglich der Chemie. Hier dient das eine zur Erlangung einer richtigen Kenntniss von einem anderen, und alle müssen gleichsam vereinigt werden; fast alle können einen Beytrag liefern, wenn unsere Kenntniss von einem einzelnen Dinge und der Beweis einer völligen Richtigkeit derselben, denjenigen Grad der Vollkommenheit erreichen soll, dessen sie fähig sind.

VI.

Die Beantwortung unserer aufgestellten Frage muß demnach auf folgende Weise geschehen.

Eine vollständige Kenntniß von den gesammten Gegenständen in dem Gebiete der Zoologie, Botanik und Mineralogie, kann von den Pharmazeuten nicht gefordert werden, und würde ihm, sie vollständig zu erreichen, selbst unmöglich seyn; wohl aber diejenige von denen Gegenständen, welche die Physik, vorzüglich und vor allen anderen aber diejenige von denen, welche die Chemie umfaßt.

VII.

Es kann sehr füglich bemerkt werden, daß die Pharmazie ohne Unterstützung, ohne genaue Bekanntschaft mit der Chemie, nichts mehr ist, als ein trauriges, auf grundlosem Boden ruhendes Gebäude, in welchem an der Stelle des Lichtes Finsterniß und grobe Empirie ihren Wohnsitz haben.

Mischung und Entmischung (Verbindung und Absonderung) der mannigfaltigen Körper, Angabe der Art und Weise, wie dieses am leichtesten und zweckmälsigsten zu bewerkstelligen sey; Angabe der Erscheinungen, nach welchen das Gelingen und Mislingen, der gute und schlechte Erfolg solcher Arbeiten beurtheilt werden kann u. v. a., sind Gegenstände, welche die Chemie sehr deutlich vor Augen legt; sind Gegenstände, welche den Pharmazeuten sehr nahe gehen. Schon ein bloßer oberflächlicher

Überblick über die Grösse der Zahl derjenigen Arzneymittel, welche durch Vereinigung verschiedener Körper und durch Absonderung oder Trennung aus ihren eingegangenen Verbindungen dargestellt werden, ist hinreichend, um die vollkommne Wahrheit des Gesagten einzusehen. Wenn daher die Pharmazie, diese für das Wohl und für die fernere oft durch Gefahr bedrohte Existenz lebender Vernunftgeschöpfe unentbehrliche Kunst, zu derjenigen Vollkommenheit allgemein gelangen soll, welche gerechte Forderungen verlangen dürfen, so kann dieses nur dadurch geschehen, daß keiner ihrer Angehörigen den unumstößlichen Grundsatz aus den Augen verliert: der Pharmazeut kann nicht ohne Chemiker zu seyn, selbst bey seinem besten Willen, jede seiner ihm obliegenden Pflichten gehörig erfüllen. Dieser Grundsatz ist auch auf dasjenige anzuwenden, was wir jetzt noch zu seinen ihm nöthigen Kenntnissen hinzureihen werden.

VIII.

Welches ist dasjenige, was der Pharmazeut von denjenigen Wissenschaften kennen muß, deren gesamte Gegenstände ihm zu kennen nicht unumgänglich nothwendig sind? Zoologie, Botanik und Mineralogie.

Die für den Pharmazeuten nöthigen Kenntnisse, welche er sich aus den einzelnen Feldern der Naturbeschreibung zu eigen machen muß, sind vorzüglich die folgenden *):

a.

Kenntniß von den festgesetzten und zur äußeren Charakteristik der verschiedenen Naturkörper angenommenen Merkmalen, Kenntniß von den Wörtern überhaupt, welche zur Bezeichnung solcher Merkmale dienen (Terminologie).

*) Die Zoologie macht in dem Gebiete der Naturbeschreibung denjenigen Theil aus, dessen Kenntniß föglicherweise von dem Pharmazeuten entbehrt werden kann. Man wird mir diese wahre offene Bemerkung nicht verargen, wenn man bedenkt, daß die geringe Menge der noch in den jetzigen Zeiten im Magazine der Arzeneymittel vorhandenen Thierkörper, nur mehrentheils einzelne Theile von einigen wenigen Individuen dieser Klasse sind; ferner, daß man darauf Rücksicht nehmen müsse, dem Pharmazeuten, der, wenn er mit Recht auf diesen Namen Anspruch machen will, sehr vieles zu erlernen hat, nicht zu viel aufzubürden, wenn es die Nothwendigkeit nicht erfordert, indem in diesem Falle sehr leicht das bekannte Sprichwort eintreten dürfte: *ab omnibus aliquid, ex toto nihil*. Wo und an welchem Orte der Pharmazeut, ohne die Thierkunde zu studiren, sich mit den gebräuchlichen Arzeneymitteln dieser Art gehörig bekannt machen kann, wird späterhin angezeigt werden.

b.

Kenntniß von der Grundlage des angenommenen Systems, nach welchem die verschieden - gearteten Naturwesen geordnet und zur leichten Übersicht und möglichen Aufsuchung zusammengestellt sind.

c.

Kenntniß aller gegebenen charakterisirenden Merkmale von denjenigen Naturkörpern, welche in dem Arzeneyschatze aufgenommen sind, und ebenfalls von

d.

denjenigen, welche mit ihnen in mancher Hinsicht Ähnlichkeit besitzen, so, daß eine Verwechslung des wahren Arzneykörpers mit diesen nicht geschehen kann.

§. 12.

Anzeige der Art und Weise, wie diese dem Pharmazeuten nöthigen Kenntnisse gehörig und leicht zu erlangen sind.

I.

Die Fortschritte, welche der Wifsbegierige in dieser oder jener Wissenschaft und Kunst machen kann, stehen in einem genauen Verhältnisse mit der bey seinem Studio gewählten Methode. Die Fortschritte sind gröfser, sobald diese die richtige, und geringer, im

entgegengesetzten Falle. Dieser durch Erfahrung so häufig bestätigte Satz ist die veranlassende Ursache, hier im Kurzen diejenige Methode anzuzeigen, welche den Anfänger am leichtesten und zweckmäßigsten zur Erreichung derjenigen Kenntnisse führen kann, die ihm, um ein brauchbares Glied der Pharmazie zu werden, aus dem Gebiete der Naturbeschreibung nöthig sind. Ich verweise zur Erlangung meiner Absicht auf die Abtheilung VIII. des vorigen §. zurück, woselbst die dem Pharmazeuten unentbehrlichen Kenntnisse in einer solchen Ordnung aufgestellt worden sind (*a. b. c. d.*) welche, wenn sie gehörig verfolgt wird, ihm zur gehörigen Erreichung dienen kann.

II.

Als Hülfsmittel zur Erlernung des bey *a.* und *b.* Angezeigten dienen die vorhandnen Lehrbücher der Botanik und Mineralogie. Zur Erreichung der bey *c.* und *d.* aufgestellten nöthigen Kenntnisse bieten diejenigen Werke das beste Hülfsmittel dar, in welchen man bereits alles dasjenige vereinigt und zusammengereicht hat, was der Pharmazeut von denjenigen Arzneykörpern zu wissen bedarf, welche uns die Natur darreicht. Man könnte dieselbe mit dem Namen pharmazevtische Naturbeschreibung belegen,

doch wird darin noch Mehreres berührt, auf welches die systematische Naturbeschreibung keine Rücksicht nehmen kann, und daher in ihren Lehrgebäuden vermisst wird.

Sie enthalten 1) eine genaue Angabe der charakteristischen Merkmale, durch welche die Wirklichkeit des zum Arzneygebrauche dienenden Naturproduktes erkannt werden kann; 2) eine Angabe von dem Vorkommen desselben in der Natur und den verschiedenen Gegenden; 3) die Bestimmung ihres Platzes, welchen sie in dem angenommenen Systeme einnehmen, nebst der Anzeige ihres systematischen und ihrer andern gebräuchlichen Namen; 4) eine Aufstellung, Vergleichung und Beschreibung der, in Hinsicht ihrer Güte, verschiedenen Arten, und derjenigen, welche ihnen in einiger Hinsicht ähnlich sind und mit ihnen verwechselt werden können; 5) eine Beschreibung der von den Naturganzen genommenen einzelnen Theile und eine sich auf alle rohe Arzneykörper beziehende Anzeige in Hinsicht ihrer gehörigen Einsammhung und Aufbewahrung. Das fleissige Lesen dieser Schriften kann dem Pharmazeuten nicht genug empfohlen werden und er wird sich, vertraut mit der Kunstsprache und der Grundlage der Systeme, nicht allein alle diejenigen Kenntnisse erwerben,

welche ihm auſſer den phyſikalischen und chemischen nothwendig ſind, ſondern er wird auch unvermerkt zu noch weit größeren geführt, als er im Kreiſe der Pharmazie bedarf. Die in angezeigter Hiſicht vollſtändigſten Werke ſind nach meiner völligen Überzeugung.

1) Das Lehrbuch der Apothekerkunſt von Hagen
5. Aufl. 1. Th.

2) Das Handb. der pharmazevt. Waarenkunde
von Trommsdorff.

3) Das neue deutſche Apothekerbuch von Dör-
furt 1. Th.

§. 13.

*Die Pharmazie ſteht mit der Arzneykunde in einer
ſehr genauen Verbindung.*

Die Vergrößerung der Summe der Arzneymittel und der Arten, ſie zum medizinischen Gebrauche zuzubereiten, veranlaſſte ſchon vor längerer Zeit, der Pharmazie einen eigenen Wirkungskreis anzuweiſen und ſie von der Arzneykunde zu trennen, mit welcher ſie ehemals ein zuſammenhangendes Ganze bildete. Man würde aber ſehr irren, wenn man glauben wollte, daß durch die geſchehene Trennung der Pharmazie von der Arzneykunde,

auch der innige, wahrhaft nothwendige Zusammenhang, die nahe Verwandtschaft, welches beydes zwischen ihnen in ältern Zeiten Statt fand, aufgehoben sey. Stets muß die Pharmazie als ein der Arzneykunde unentbehrlicher Theil betrachtet werden; als ein Theil, der, indem er Selbstständigkeit erhalten hat, eine größere Aufmerksamkeit auf seine innere Vervollkommnung richten und dadurch dem Ganzen, von welchem er abgesondert ist, desto größere Vorthelle darreichen kann. Sollte man den nothwendigen Zusammenhang und die nothwendige Verknüpfung der Arzneykunde mit der Pharmazie nicht gehörig einsehen und erkennen, so wird es hinreichend seyn, anzuführen, daß letztere es ist, welche einen sehr großen Theil von Gegenständen in sich faßt, die zur vollständigen Kenntniß der Arzneymittel gehören; daß sie daher selbst einen sehr großen Theil der Arzneymittellehre (Pharmakologie) ausmache, ohne welche der Ausüßer der Arzneykunde nie bestehen kann.

Man muß es sehr bedauern, daß dieses von vielen Ärzten so ganz verkannt wird, ungeachtet es einen bedeutenden Einfluß auf das Wohl der Menschheit äußert. Die vielen Beyspiele von

dem Schaden, der durch die völlige Unbekanntheit des Arztes mit der Pharmazie bey Verordnungen und Prüfungen der Arzneymittel bewirkt worden ist, geben uns von einem solchen Einflusse sehr redende Beweise; und wir könnten uns für das Beste des leidenden Kranken wahrhaft große Vorthelle versprechen, wenn jeder, der die Arzneykunde ausübt oder sich dazu vorbereitet, die nähere Kenntniß der Pharmazie nicht für überflüssig, sondern für sehr nothwendig betrachtete. Auch für die Pharmazie selbst würde es von nützlichen Folgen seyn. Unwirksame und unzweckmäßige Mittel, die der Pharmazeut noch an vielen Orten in ziemlicher Menge zu halten verpflichtet ist, würden ihren Platz unter der Reihe der bessern verlieren, und der Kranke von dem Gebrauche derselben befreyet werden. Der Arzt würde es sich nicht mehr zu Schulden kommen lassen, Mittel, von denen er sich eine gehörige Wirkung verspricht, mit solchen zusammenzusetzen, die ihre Wirkungen ganz aufheben, sie verändern und andere, nicht beabsichtigte, hervorbringen. Die Zahl der unwissenden Apotheker, die die Manen ihrer Väter zu beleidigen glauben, wenn sie aus ihren ihnen sicher scheinenden Fufstapfen wichen, und diejenigen verfolgten,

welche in den gegenwärtigen Zeiten verfolgt werden müssen, würden kein Arzneymittel aus ihrer Hand geben dürfen, von welchem der Arzt sich nicht selbst Rechenschaft geben könnte, ob es gut, ob es richtig zubereitet und noch mit allen den Arzneykräften begabt sey, welche es in seinem wahren Zustande besitzt.

Erstes Kapitel.

Lehren zur Kenntniss der Körper im Allgemeinen.

§. 1.

Alle, den Weltraum erfüllende, materielle körperliche Wesen, (Alles dasjenige, was Gegenstand einer sinnlichen Wahrnehmung ist,) bieten vermöge gewisser Kräfte bestimmte Erscheinungen dar, durch welche wir von ihren sinnlichen Beschaffenheiten nähere Kenntniss erlangen können. Man nennt sie Eigenschaften der Körper: Qualitäten (*Qualitates corporum.*)

§. 2.

Die Eigenschaften der Körper sind als der wahre Ausdruck ihrer Natur zu betrachten, als Merkmale, wodurch sie sich unseren Sinnen äussern, wodurch sie erkannt werden, und dienen zum leitenden Prinzipie bey der Aufsuchung und Erforschung ihrer Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit.

§. 3.

Wir gelangen zur Erkenntniss der Eigenschaften aller vorhandenen körperlichen Dinge auf eine dreyfache Weise:

- 1) Indem wir sie bloß für sich und in ihrem natürlichen Zustande betrachten.

2) Indem wir sie in diesem Zustande gewissen künstlichen Prüfungen unterwerfen, ohne denselben dadurch zu verändern, und

3) indem wir die mannigfaltig - verschiedenen Wesen unter solche Umstände versetzen, bey welchen ihr eigenthümlicher Zustand gänzlich verändert wird, und die sich dabey darbietenden Erscheinungen genau beobachten.

§. 4.

Die in den beyden ersteren Fällen wahrgenommenen Eigenschaften heißen physische (*qualitates physicae*), die im letzteren chemische (*qualitates chemicae*). Beyde bieten uns für die vorhandenen Dinge zwey besondere Hauptcharaktere dar, und bilden, genau zusammengereicht, die vollständige Kenntnifs der Körperwelt.

§. 5.

Die physischen und chemischen Eigenschaften der Körper zeigen sich theils als solche, welche bey allen und jedem Körper wahrgenommen werden, allgemeine Eigenschaften; theils als solche, welche nicht allgemein, sondern nur bey einzelnen empfunden werden, besondere Eigenschaften.

§. 6.

Die allgemeinen Eigenschaften, obgleich sie allen materiellen Wesen zukommen, dienen, in den mehrsten Fällen, so wie die besonderen, als spezielle charakteristische Merkmale, und zwar durch das Mehr oder Weniger, durch die verschiedenen Grade

der Intensität, unter welchen sie sich unseren Sinnen bey den verschieden gearteten Körpern offenbaren *).

*) Die allgemeinen physischen Eigenschaften der Körper, als: Ausdehnung, Beweglichkeit, Theilbarkeit, Cohärenz, Schwere, Dichtigkeit, muß man in den Lehrbüchern der Naturlehre (Physik) genauer kennen zu lernensuchen, als es hier von einer oder der anderen geschehen kann.

§. 7.

Zustand der Körper physisch und chemisch betrachtet.

Die Betrachtung des Zustandes der Körper, als nützliches Hülfsmittel zu einer näheren Kenntniß derselben, kann von verschiedenen Gesichtspunkten unternommen werden.

1) Betrachtung der Formen der vorhandenen Körper.

2) Betrachtung der besonderen Beschaffenheiten gleichgeformter Körper.

3) Betrachtung der Veränderungen, welche der Zustand der Körper erleiden kann.

§. 8.

Formen der Körper.

I.

Alle körperliche Wesen zusammengefaßt, bieten in Hinsicht ihrer Form zwey Hauptverschiedenheiten dar. Sie existiren 1) in fester und 2) in flüssiger Form. Die flüssige Form der Körper zeigt sich uns als dreyfach verschieden: 1) tropfbar - flüssig, 2) dampfförmig - flüssig, 3) elastisch - gasförmig - flüssig.

II.

Nach dieser Verschiedenheit der Form werden diese Körper eingetheilt, in:

- 1) Feste (*corpora solida*);
- 2) tropfbar-flüssige (*corpora liquida*);
- 3) dampf- oder dunstförmig-flüssige, Dämpfe (*Vapores*);
- 4) elastische, luft- oder gasförmig-flüssige (*corpora expansibilia seu aeriformia*).

Charakteristik der verschieden geformten Körper.

§. 9.

Charakteristik der festen Körper.

- 1) Selbstständigkeit in ihrer Gestalt und Form;
- 2) fester Zusammenhang der einzelnen Theile, welche die Masse des Körpers ausmachen *); 3) beträchtlicher Widerstand bei der Veränderung der Lage dieser Theile oder der Aufhebung ihres Zusammenhanges.

*) Das Wort Masse bezeichnet die Quantität, Menge der körperlichen Theile, welche einen gewissen Raum einnehmen, erfüllen. Die Größe dieses Raumes heißt, Raumesinhalt, Inbegriff, Volum, (*Volumen*).

§. 10.

Allgemeine Charakteristik der flüssigen Körper.

- 1) Verbreitung nach allen Seiten ohne Einschließung in Räume eines festen Körpers; 2) leichte Verschiebbarkeit ihrer Massentheile nach allen beliebigen Richtungen, und schnelles Zurücktreten in diejenige

Form, in welcher sie sich zuvor befanden; 3) Aufhebung ihres Zusammenhanges, Zertheilung in verschiedene Massen, ohne alle Gewalt.

§. 11.

Spezielle Charakteristik.

a. der tropfbar-flüssigen.

1) Annahme einer wagrechten, horizontalen Oberfläche im Zustande der Ruhe; 2) Bildung einer Kugelgestalt, Tropfen, bey dem Herabfallen von einer gewissen Höhe in kleinen Massen; 3) Ausfüllung aller scheinbar leeren Räume, welche sie berühren.

§. 12.

b. der dunst-dampfförmig-flüssigen.

1) Ein theils mehr, theils weniger, theils gar nicht bemerkbarer Zusammenhang; 2) Fähigkeit sich aus einem vorher eingenommenen Raume in einen gröfseren auszudehnen; 3) Unbeständigkeit in ihrer Form; Übergang zu einer festen oder tropfbar-flüssigen, durch Zusammenpressen, Drücken und Verminderung der vorhandenen Wärme.

§. 13.

c. der elastisch-luft- oder gasförmig-flüssigen.

1) Mangel eines durch unsere Sinne wahrzunehmenden Zusammenhanges; 2) ein hoher Grad der Expansibilität, Ausdehnbarkeit, und ein stetes Streben sich in einen gröfseren Raum zu versetzen; 3) Kompressibilität, Fähigkeit sich zusammendrücken zu lassen, einen kleinern Raum einzunehmen; 4) gröfsere Leichtigkeit als alle übrige verschieden ge-

formte Körper; 5) Permanenit, Beständigkei, ihrer Form unter allen solchen Umständen, bey welchen nicht zugleich eine Veränderung der Natur bewirkt wird.

§. 14.

Die Formen der Körper sind veränderlich.

Die bey den Körpern wahrzunehmende Form, diejenige, in welcher sie im gewöhnlichen Zustande angeschaut werden können, ist bey vielen derselben nicht als unveränderlich anzusehen. Mehrere sind im Stande, nach Art der vorhandenen Umstände, ihre gewöhnliche Form zu verlassen, aus dieser in eine andere überzugehen, und ebenfalls wieder in die vorige zurückzutreten. Z. B. das Wasser: seine tropfbarflüssige Form kann so wohl in eine feste, als in eine dunstförmige Form verwandelt werden und es kann aus beyden verschiedenen Formen wieder in die tropfbar-flüssige zurücktreten.

§. 15.

Umstände, unter welchen die Veränderung der Körperformen erfolgen kann.

Die genaue Bestimmung des Umstandes, wobey dieser oder jener Körper in eine andere Form versetzt werden kann, dient in sehr vielen Fällen als ein sicheres Hülfsmittel, ihn von anderen zu unterscheiden, indem letztere, in die nämlichen Umstände veresetzt, ein anderes Verhalten in angezeigter Hinsichtzeigen. Nach den vorhandenen Erfahrungen geschieht die Veränderung einer gewissen Form:

- 1) Durch Vermehrung oder Verminderung der vorhandenen Wärme.
 - 2) Durch größeren oder geringeren Druck.
 - 3) Durch chemische Wirkungen überhaupt.
- Späterhin von allen ein Mehreres.

§. 16.

*Ursache von der Verschiedenheit und Veränderung
der Körperformen.*

I.

Alles dasjenige, was als erster, unmittelbarer Grund, als Ursache von irgend einer sinnlichen Erscheinung angegeben werden kann, ist nicht ein Solches, welches selbst wieder einer sinnlichen Wahrnehmung fähig ist; nicht ein Solches, welches in die Sphäre unseres Erkenntnißvermögens fällt, sondern es ist ein gänzlich unbekanntes Etwas. Man bezeichnet es mit dem Worte Kraft. Es können daher bloß die Wirkungen des uns unbekannten Etwas, Kraft genannt, oder vielmehr die durch seine Wirkungen hervorgebrachten Erscheinungen, wahrgenommen werden. Diese leiten uns vermöge ihrer besonderen Verschiedenheiten, welche sie unserer sinnlichen Wahrnehmung darbieten, besondere, ebenfalls verschiedene Kräfte anzunehmen, und die mannigfaltigen Erscheinungen, als von verschiedenen Kräften bewirkt, anzusehen, die wir nach ihren Wirkungen benennen.

II.

Betrachtet man die Fähigkeit der Körper, den Zustand ihrer Form mehr oder weniger zu verändern, daß manche mehrere Stufen durchlaufen, ehe sie gänzlich

den Charakter einer zweiten von jener verschiedenen Form annehmen, und eben so auch wieder zurückkehren können, ferner, daß alle Formen sich nur durch das Mehr und Weniger ihres Zusammenhanges und Verschiebbarkeit der Massentheile unterscheiden; daß nämlich der Zusammenhang der Körper von dem festen bis zum elastisch flüssig geformten stufenweis abnimmt, da hingegen die Verschiebbarkeit der Massentheile zunimmt, welches von den elastisch-flüssigen bis zum festgeformten Körper umgekehrt Statt findet; so bietet sich uns hinreichende Veranlassung dar, etwas gewisses daraus zu folgern.

1) Das Bewirkende, die Ursache der Körperformen sey ein Gleiches.

2) Die Verschiedenheit und Veränderung derselben, hange von dem Vorhandenseyn eines größeren oder geringeren Mafses, einer größeren oder geringeren Wirksamkeit des Bewirkenden ab.

III.

Das unbekannte Etwas, die Kraft, durch welche der Zusammenhang der Körpertheile bewirkt wird nennen wir, die Kraft der Cohäsion, Cohäsionskraft (*Vis cohaesionis*) und leiten, nach dem schon Gesagten, die verschiedenen Formen der Körper, welche sich durch den verschiedenen Grad des Zusammenhanges charakterisiren, von dem vorhandenen Mafse dieser den Körpern inwohnenden Kraft her.

IV.

Die Kraft der Cohäsion darf indessen nicht einzig und allein als das Produzirende der Körperformen

angesehen werden, sondern es ist noch eine andere ihr entgegenwirkende Kraft dabey thätig. Im 15. §. wurde als ein Umstand, welcher die Veränderung der Körperformen bewirken könne, die Wärme angezeigt. Tägliche Erfahrungen und Beobachtungen bestätigen die Wahrheit desselben, und lehren deutlich, daß durch Einfluß von Wärme die Körper eine Verminderung ihres Zusammenhanges erleiden; daß ihre Massen eine größere Ausdehnung erhalten, einen größeren Raum einnehmen, als zuvor; ferner daß viele dadurch aus dem festen in den tropfbar-flüssigen, dampfförmig-flüssigen, ja selbst elastisch-flüssigen Zustand versetzt werden; daß auch gerade das Umgekehrte eintreten könne, sobald man den Körpern den Einfluß von Wärme zu entziehen suche, wovon jedoch die Klasse der elastisch-gasförmigen Körper gänzlich ausgeschlossen ist.

V.

Die Folgerungen, welche hieraus hervorgehen, sind:

1) Die Wärme muß bey der Bildung der Körperformen als mitwirkend betrachtet werden.

2) Die Kraft der Cohäsion muß durch die Wärme in Hinsicht ihrer Wirkungen beschränkt werden.

3) Die Beschränkung der Wirkungen der Cohäsionskraft vermöge der Wärme, muß durch eine von dieser den Körpern zugeführten expansiven, ausdehnenden Kraft geschehen.

4) die Form eines Körpers muß von den verschiedenen Graden der Intensität beyder Kräfte ab-

hängen, auf welchem sie sich bey der Äußerung ihrer Wirkungen befinden.

5) Die Körper zeigen einen größeren Zusammenhang, eine gleichsam gröbere Form, sind feste, sobald der Grad der Wirkung der Cohäsionskraft ein höherer als derjenige ist, welchen die expansive, die Kraft der Wärme, äußern kann; sie zeigen einen geringeren Zusammenhang, eine feinere Form, sind flüssige, wenn der umgekehrte Fall Statt findet.

§. 17.

Beschaffenheit der gleichgeformten Körper.

Die gleichgeformten Körper, als die festen und die tropfbar flüssigen, zeigen in Hinsicht des Zusammenhanges ihrer Massentheile, in Hinsicht der Größe des Widerstandes, welchen sie der Gewalt entgegensetzen, durch welche man eine Trennung einzelner Theile von ihrem Ganzen beabsichtigt oder sie in andere Lagen zu bringen sucht, viele Verschiedenheiten und Abstufungen. Diese wahrzunehmenden Verschiedenheiten sind ebenfalls, nach Maßgabe der vorhandenen Umstände, einer größeren oder geringeren Veränderung fähig. Derjenige Körper, welcher z. B. unter gewissen bestimmten Umständen, eine gewisse Verschiedenheit und Abweichung in Hinsicht seines Zusammenhanges von den übrigen darbietet, zeigt bey Veränderung derselben wieder eine andere. Es sind überhaupt alle solche Verschiedenheiten der Körper von der Art, daß ein unmerklicher Übergang der einen zur anderen Statt findet, so daß es nicht wohl möglich ist, bestimmte Gränzlinien zwischen ihnen

zu ziehen, und eine absolute Bestimmung festzusetzen. Obgleich also keine absolute Bestimmung von der verschiedenen Beschaffenheit der gleichgeformten Körper gegeben werden kann, so sind wir doch im Stande das Mehr oder Weniger anzudeuten, und Vergleichen anzustellen, durch welche wir zu relativen Bestimmungen gelangen, die für uns, sobald sie unter den gehörigen Rücksichten erreicht worden sind, von grossem Nutzen bey der Unterscheidung der Körper seyn können.

§. 18.

Relative Bestimmung der verschiedenen physischen Beschaffenheit fester und tropfbar - flüssiger Körper.

I.

Es erhellet schon aus dem Vorigen, daß die jetzt anzugebende verschiedene Beschaffenheit der festen und tropfbar - flüssigen Körper auf die Stärke ihres Zusammenhanges, auf die Grösse der Kraft, welche angewendet werden muß, ihre Massentheile von einander zu trennen, oder sie in eine andere Lage und Stellung zu versetzen, gegründet ist. Man wird daher zur Angabe derselben gelangen müssen, wenn man das Verhalten genau beobachtet, welches die Körper bey Anwendung wirkender Werkzeuge auf sie selbst darbieten.

II.

Beschaffenheit der festen Körper.

1) Beträchtlicher Widerstand gegen jede Gewalt, welche angewendet wird, um einen Eindruck zwi-

schen den Theilen des Körpers zu bewirken oder ihre Lage zu verändern. Diese Beschaffenheit wird Härte genannt und diejenigen Körper, welche sie besitzen, harte Körper, (*corpora dura*).

2) Annahme eines bleibenden Eindrucks zwischen den zusammenhängenden Körpertheilen, Fähigkeit, dieselben nach allen Richtungen verschieben zu lassen, beydes vermöge unserer Hand, oder eines andern wirkenden Werkzeuges: Weichheit; weiche Körper (*corpora mollia*).

3) Fähigkeit, ohne leicht zu zerreißen und den Zusammenhang zu verlieren, sich nach verschiedenen Richtungen und Lagen ausdehnen zu lassen: Dehnbarkeit, Streckbarkeit; dehbare Körper (*corpora ductilia*).

4) Fähigkeit, dieses sehr leicht und in einem hohen Grade bewirken zu lassen: Geschmeidigkeit; geschmeidige Körper (*corpora malleabilia*).

5) Unfähigkeit, diese Beschaffenheit zu zeigen und sich leicht zerreißen zu lassen: Zähigkeit; zähe Körper (*corpora tenacia*).

6) Fähigkeit, nach Aufhebung der Gewalt, welche die Gestalt, Form, Lage der Theile verändert hat, wieder in die vorige zurückzutreten: Contractilität; contraktile Körper (*corpora contractilia*).

7) Unfähigkeit durch wirkende Kräfte, als: Schlagen, Stossen, Biegen, u. dg. m. ohne den Zusammenhang zu verlieren, die Gestalt verändern zu lassen, sondern dabei gleich in verschiedene Stücke zu zerspringen: Sprödigkeit; spröde Körper (*corpora fragilia*).

III.

Beschaffenheit der tropfbar-flüssigen Körper.

1) Unfähigkeit nach Verschiebung ihrer Massentheile augenblicklich wieder in die vorige Form zurückzutreten, Unfähigkeit kleine Massentheile von ihrem Ganzen in Gestalt von Tropfen leicht absondern zu lassen, und leicht aus einem Gefäße in das andere mit ihrer ganzen Masse gebracht zu werden: Halbflüssige, unvollkommenflüssige (*corpora imperfecte fluida*).

2) Fähigkeit alles Angezeigte leicht darzubieten: Vollkommen tropfbarflüssige Körper.

§. 19.

Bestimmung der übrigen verschiedenen physischen Beschaffenheiten, welche bey diesem oder jenem Körper wahrgenommen werden.

I.

Es gründen sich diese auf die besondern Empfindungen, welche die ganze Summe von Körpern in uns bewirken kann. Sie unterscheiden sich von den erstern vorzüglich dadurch, daß wir bey ihnen auf die Gröfse des Widerstandes achten, welchen wir bey irgend einer Veränderung des bestimmten Zusammenhanges oder der vorhandenen Gestalt der Körpermassen wahrnehmen, worauf wir bey den jetzt darzulegenden Bestimmungen keine Rücksicht nehmen. Sie stimmen aber mit jenen darin genau überein, daß ebenfalls unzählige Abstufungen vorhanden sind, daß mehrere so, wie die angezeigten Beschaffenheiten, durch Veränderung der Um-

stände ebenfalls verändert werden und daß jede von ihnen gegebne Bestimmung sich stets auf eine andere bezieht, eine relative ist.

1) Gleichartigkeit aller zu einem Ganzen vereinigten Massentheile, so, daß von allen Seiten betrachtet, keine Verschiedenheit unter denselben wahrzunehmen ist: Gleichartige Körper; Metalle.

2) Ungleichartigkeit der verbundenen Massentheile, Verschiedenheit ihrer Natur: Ungleichartige Körper.

3) Mangel an vollkommner Berührung aller zusammenhangenden Massentheile: Porosität, mit Zwischenräumen (*Pori*) versehene Körper, poröse Körper; Holz, Schwamm.

4) Mangel solcher Zwischenräume, die vermöge unseres Auges wahrzunehmen sind, Berührung aller zusammengefügtten Theile von allen Seiten: Dichte Körper; Metalle.

5) Eine bestimmte regelmäfsige Gestalt. KrySTALLisirte Körper; mehrere Salze, Säuren u. v. a.

6) Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der Farbe.

7) Fähigkeit und Unfähigkeit auf unserer Zunge einen eigenthümlichen Geschmack zu bewirken. Geschmackhafte (Salze, Zucker) und unschmackhafte Körper (Erden, Wasser u. m. a.).

8) Fähigkeit und Unfähigkeit unsere Geruchsorgane auf eine verschiedene Weise zu afficiren. Mit Geruch begabte (Moschus, Naphten, Öle) und geruchlose Körper, (mehrere Salze u. v. a.).

9) Eben so unter gewissen Bedingungen unsere Gehör-Werkzeuge, durch Schall, Klang, Ton; Metalle.

10) Fähigkeit, dem Lichte einen vollkommenen Durchgang zu gestatten, daß ein durch solchen Körper betrachteter Gegenstand deutlich erkannt werden kann: Durchsichtige Körper; Glas.

11) Fähigkeit, dieses nur unvollkommen zu gestatten, daß der durch einen Körper von solcher Beschaffenheit betrachtete Gegenstand undeutlich und nicht ganz vollkommen wahrgenommen werden kann: Halbdurchsichtige Körper; verschiedene tropfbar-flüssige u. a. Körper.

12) Gänzlicher Mangel einer solchen Beschaffenheit: Undurchsichtige Körper; Metalle u. a. Körper.

13) Gänzliche Verschiedenheit des Druckes*) auf diejenige Unterlage, auf welcher Körper von einer ganz gleichen Gröfse in Hinsicht ihres Volumens §. 9. ruhen und vor dem Falle zur Erde gesichert sind.

*) Die Beschaffenheit der Körper, einen Druck auszuüben und ohne von einem Ruhepunkte unterstützt zu seyn, sich nach einem solchen hinzubegeben, wird vermöge einer allen Körpern inwohnenden Kraft, der Kraft der Schwere, bewirkt. Wir haben von der Schwere sehr wohl das Gewicht der Körper zu unterscheiden und beyde Ausdrücke nicht für gleichbedeutend zu halten. Gewicht der Körper heist die bestimmte Quantität ihrer Masse, welche den Druck ausübt. Die Bestimmung des Gewichtes der Körper kann auf eine zweyfache Weise geschehen: 1) Indem wir Körpermassen ohne auf die Gröfse und Gleichheit ihres Volumens Rücksicht zu nehmen, auf einem

bekannten Werkzeuge, der Wage, mit anderen, deren Gewicht uns schon bekannt ist, ins Gleichgewicht setzen. Das auf diese Art gefundene Gewicht heisst das absolute (*Pondus absolutum*).

a) Indem wir die Körper bey einem vollkommenen Gleichseyn ihres Volumens, Rauminhaltes, wie vorher oder auch auf eine andere Art (davon späterhin) abwägen. Das unter solcher Bedingung erhaltene Gewicht heisst das spezifische (*Pondus specificum*).

Wir erforschen daher durch Aufsuchung dieses Gewichtes die Grösse von denjenigen Massen, welche eine gleiche Ausdehnung besitzen, einen gleichen Raum einnehmen; z. B. von zwey gleich grossen Würfeln, wovon der eine von Holz, der andere von einem Metalle verfertigt ist. Die Grösse des Gewichtes von nach allen Richtungen gleich grossen Körpermassen steht, wie die Erfahrung lehrt, stets in einem genauen Verhältnisse mit ihrer Dichtigkeit. So z. B. zeigt der metallne Würfel, dessen Dichtigkeit verglichen mit der eines hölzernen Würfels bedeutend grösser ist, auch ein weit grösseres Gewicht, als der letztere. Diese Thatsache, daß dichte Körper in einem gewissen bestimmten Raum mehr Masse enthalten, als weniger dichte, poröse, in eben einem solchen, veranlafste, an der Stelle des Ausdruckes spezifisches Gewicht, das Wort Dichtigkeit zu gebrauchen, und es ist daher als ganz gleichbedeutend anzusehen, wenn wir in den Lehrbüchern finden, das spezifische Gewicht des Körpers A. zu dem des Körpers B. verhält sich wie 10 zu 1 oder die Dichtigkeit des Körpers A. u. s. w.

§. 20.

Zusammenstellung aller angezeigten physischen Beschaffenheiten der Körper; gehörige Anwendung von ihrer Kenntniss.

I.

a) Härte, b) Weichheit, c) Zähigkeit, d) Dehnbarkeit, Geschmeidigkeit, e) Sprödigkeit, Zerreiblichkeit, f) Contraktilität.

II.

a) Vollkommen tropfbar-flüssig, *b)* unvollkommen tropfbar-flüssig, *c)* dampf-dunstförmig-flüssig, *d)* elastisch-gasförmig-flüssig.

III.

a) Gleichartigkeit, *b)* Ungleichartigkeit der Massentheile, *c)* Dichtigkeit, *d)* Porosität, *e)* regelmäßige Gestalt, *f)* Farbe, *g)* Geruch, *h)* Geschmack, *i)* Ton, Schall, Klang, *k)* Durchsichtigkeit, *l)* Halbdurchsichtigkeit, *m)* Undurchsichtigkeit, *n)* verschiedene Schwere.

IV.

Die angezeigten Beschaffenheiten von den festen und tropfbarflüssigen Körpern in Hinsicht der Stärke des Zusammenhanges ihrer Massentheile und überhaupt diejenigen, welche bey ihnen wahrzunehmen sind, dienen, wie wir schon früher berührt haben, als charakterisirende Merkmale, um die große Summe verschieden gearteter Körper dadurch zu unterscheiden und sie nach diesen genauer kennen zu lernen. In dieser Rücksicht muß auch der Pharmazevt mit ihnen bekannt seyn, er muß um zur Gewißheit der Wirklichkeit eines Arzneykörpers zu gelangen und um selbst die beste Auswahl unter Körpern von gleicher Natur zu treffen, genau untersuchen, ob auch die Beschaffenheit vorhanden ist, durch welche sich dieser oder jener Arzneykörper charakterisirt.

Verschiedene Beyspiele können den Nutzen, welcher den Pharmazevten durch eine genaue Kenntniß der hier angezeigten physischen Beschaffenheiten der Körper zugeführt wird, deutlich darthun.

V.

1) Man unterscheidet sicher und leicht die gute und zum medizinischen Gebrauche taugliche Rhabarber von der schlechten, untauglichen, durch die vorhandene Farbe, den Geruch, die grössere Dichtigkeit und durch die geringere Porosität.

2) Reinen Weingeist durch den Geschmack, Geruch, spezifische Dichtigkeit vom nicht reinen.

3) Die besseren Sorten der Manna, der verschiedenen Harze und Gummi von den schlechteren, durch die grössere Gleichartigkeit ihrer Massen u. v. a. Beisp.

4) Durch Festigkeit den Kampher, das Wachs, den Wallrath von fetten Ölen und anderen Flüssigkeiten.

5) Durch unvollkommne Tropfbarflüssigkeit den Terpentin vom Terpentinöle, überhaupt Balsame von ätherischen Ölen.

6) durch vollkommne Flüssigkeit letztere von den ersteren.

7) durch Dampf-, Dunstförmigkeit und Geruch das sogenannte oxygenirte salzsaure Gas von allen übrigen.

8) Durch Gasförmigkeit die Kohlenstoffsäure, schwefligte- und Salzsäure vom anderen Säuren.

9) Durch Veränderlichkeit der Formen und wieder Zurücktretung in ihre vorige, das Harz vom Gummi, das fette vom ätherischen Öle.

10) Durch Brüchigkeit und Zerreiblichkeit den Wallrath vom Fette.

11) Durch große Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit das Gold und Silber von den übrigen Metallen.

12) Durch Sprödigkeit und größere Härte den Spießglanz und Wismuth vom Zinne und Bleye.

13) Durch Klang das Silber vom Bleye und Zinne.

14) Durch Durchsichtigkeit, Farbe, spezifische Dichtigkeit das Spießglangzglas von Metallen und gemeinem Glase.

15) Durch Geruch und Geschmacklosigkeit das Wasser vom Geruch und Geschmack bewirkenden Weingeiste, Naphten und ätherischen Ölen.

16) Durch besondere regelmäßige Formen die Weinstein - von der Benzoesäure, das Bittersalz vom Kochsalze, den salzsauren Baryt vom salzsauren Strontite u. v. a. Beispiele.

17) Durch Contractilität den Kaoutschuk, das elastische Harz, von allen übrigen, den einige Zeit geschmolzenen Schwefel vom nichtgeschmolzenen.

18) Durch Porosität die verschiedenen Schwämme vom Holze.

19) Durch größere oder geringere Dichtigkeit, spezifische Schwere, können alle vorhandene und verschieden geartete Körper von einander unterschieden werden.

VI.

Aus den Beyspielen erhellet, daß mehrere verschiedene Körper einige Beschaffenheiten zugleich besitzen und umgekehrt, daß bey mehreren verschieden gearteten Körpern eine und eben dieselbe Beschaffenheit vorhanden ist. In dem letzteren Falle

bemerken wir aber, und zwar jedesmal, eine Verschiedenheit des vorhandenen Grades, ein Mehr oder Weniger der zu gleicher Zeit bey verschiedenen Körpern vorhandenen Beschaffenheit. (Man sehe §. 15.)

Hieraus und dem §. 15. Gesagten, erklärt sich hinlänglich die Unmöglichkeit, absolute Bestimmungen solcher Beschaffenheiten festzusetzen, und zu absoluten Begriffen zu gelangen. Beyde können nur relative, sich schon auf etwas anders beziehende seyn. Z. B. das Silber ist dehnbar, das Gold, Kupfer und andere Metalle besitzen diese Beschaffenheit ebenfalls, aber in einem verschiedenen Grade. Um also einen Begriff von der Dehnbarkeit des Silbers zu erlangen, muß man auch die des Goldes oder die des Kupfers in Betracht ziehen. Man findet hierbey, daß die Dehnbarkeit des Goldes größer und die des Kupfers geringer sey, als die des Silbers. Hierdurch erst hat die Dehnbarkeit des Silbers einige Bestimmtheit erhalten und man weiß, daß sie eine solche sey, die geringer als die des Goldes und größer als die des Kupfers ist.

VII.

Die früher angezeigte Fähigkeit der Körper, sich in Hinsicht ihrer Beschaffenheiten durch Veränderung der vorhandenen Umstände und Bedingungen theils mehr theils weniger theils gänzlich zu verändern *), führt uns zu einer wohl zu achtenden Regel: Sobald wir über Gleichseyn oder Verschiedenheit gewisser Körper nach ihren sinnlichen physischen Beschaffenheiten entscheiden wollen, so dürfen wir dieses auf keine andere Weise zu thun suchen, als daß wir sie

unter ganz genau übereinstimmende Bedingungen und Umstände versetzen z. B. unter einen ganz gleichen Grad von Wärme oder Kälte u. s. w. Finden wir bey einer genauen Beobachtung dieser Regel, daß die Beschaffenheiten der betrachteten Körper gleich sind und sich bey gleicher Veränderung der Umstände ebenfalls wieder auf gleiche Weise zeigen, so läßt sich die Identität derselben mit Gewißheit annehmen, eben so wie im entgegengesetzten Falle ihre Verschiedenheit.

- *) Das Wasser besitzt eine merkliche Verschiedenheit in Hinsicht seiner Form und Dichtigkeit, wenn es der Kälte und wenn es einer geringen oder starken Wärme ausgesetzt wird. Das Wachs und das Harz sind in der Kälte spröde, in der Wärme weich und dehnbar, ja selbst flüssig; der Geruch der Körper ist stärker, wenn sie erwärmt werden, ein großer Theil von Oelen in der Kälte fest und dem Fette ähnlich, die bey einer geringen Wärme flüssig sind, u. v. a. Beyspiele.

§. 21.

Bestimmung der Veränderungen des Zustandes der Körper überhaupt; Anzeige desjenigen, wodurch sie bewirkt werden.

I.

Die unzähligen Veränderungen, welche Körper gegen Körper bewirkt, erfolgen einzig durch zwey besondere Wirkungen und alle Veränderungen der körperlichen Dinge in Hinsicht ihres Zustandes, so mannigfaltig sie sich auch unseren Sinnen darbieten, charakterisiren sich stets durch zwey besondere Merkmale:

1) Durch Beybehaltung ihrer vorigen Natur.

2) Durch den Verlust derselben.

Die beyden verschiedenen Wirkungen, durch welche der Zustand der Körper mannigfaltig verändert werden kann, sind entweder mechanische oder chemische. Jede Wirkung setzt eine Ursache voraus; in diesem Falle, mechanische, physische, oder chemische Kräfte. Die durch diese Kräfte hervorgebrachten Veränderungen sind daher ebenfalls, mechanische, physische, oder chemische (*Mutationes mechanicae, physicae seu chemicae*).

II.

Vermöge des Einflusses physischer Kräfte wird nie eine andere Veränderung hervorgebracht, als die des Raumes, welchen die Körper einnehmen, sie selbst bleiben stets dieselben und werden in ihrer Natur, in ihrem eigenthümlichen Zustande keinesweges verändert. Die Ausdehnung des Silbers, die Theilung einer ganzen Masse in kleinere Stücke, verändert nichts mehr als den Raum, welchen sie zuvor einnahmen u. v. a. Beispiele.

III.

Bey den Wirkungen chemischer Kräfte erfolgt nicht, wie bey den ersteren, eine bloße Veränderung der räumlichen Verhältnisse, sondern eine totale Veränderung der Körper selbst. Sie zeigen sich, nach Vollendung der durch chemische Kräfte hervorgebrachten Wirkungen, nicht mehr von voriger Beschaffenheit und besitzen das vollkommne Gepräge eines

von ihrer vorigen Natur gänzlich verschiedenen Körpers. Man vergleiche denjenigen Körper, welchen man erhält, wenn man den Wein zur Gährung gebracht hat, den Weinessig, mit dem Weine selbst.

§. 22.

Bestandtheile der Körper.

I.

Durch Anwendung derjenigen Mittel, welche zur Ausübung mechanischer und chemischer Wirkungen geschickt sind, gelangen wir zur Kenntniss desjenigen, aus welchem das Ganze und Einzelne der körperlichen Wesen gebildet ist, zu den Bestandtheilen, (*Partes constitutivae corporum*) auch chemische Theile, Mischungstheile (*Partes mixtionis*, *Principia chemica*) genannt.

Wir unterscheiden chemische und mechanische oder physische Theile (*Partes mechanicae seu physicae*) von einander.

II.

Physische oder mechanische Theile der Körper heißen diejenigen, welche von dem Ganzen einer Körpermasse durch mechanische Kräfte, als Schlagen, Stoßen, u. dgl. m. abgesondert worden sind. Sie besitzen daher eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem Ganzen, von welchem sie abstammen. Diese Theile zeigen sich nach Verschiedenheit der Körper entweder als völlig gleichartige *) (*Partes similes*)

oder als ungleichartige, als Theile verschiedener Körper, **) (*Partes dissimilares*) Gemengtheile.

*) Theile vom Schwefel, selbst die möglichst kleinsten, zeigen sich eben so gleichartig als die größeren Massen desselben.

**) Nicht so die Theile des Granites, des bunten Marmors u. m. a.

III.

Chemische oder Bestandtheile (*Partes constitutivae*), diejenigen, von welchen die Natur eines jeden Körpers abhängt, werden erst durch den Einfluss chemischer Kräfte dargestellt und erkannt. Sie zeigen, da der Körper, bey welchem sie erkannt werden können, selbst verändert ist, (§. 21. III.) keine Uebereinstimmung mit demselben, wie die mechanischen Theile, und sind selbst unter sich bedeutend von einander verschieden. Durch wechselseitige chemische Wirkungen vermöge inwohnender chemischer Kräfte, bilden sie das gleichartige Ganze, von welchem sie genommen sind, mischen sich, und sind dann nicht mehr, wie diejenigen Theile im Granite, welche bloß gemengt, und zu einer Masse, ohne Umänderung ihrer Natur, vereinigt sind, wahrzunehmen. Man bemerke hier zugleich den nothwendigen Unterschied zwischen Mengung und Mischung, gemengten, mechanisch vereinigten, und gemischten, chemisch vereinigten Körpern.

IV.

In Hinsicht der die verschiedengearteten Körper bildenden Theile, Bestand-Mischungstheile, läßt sich nach unseren jetzigen Erfahrungen folgendes bemerken,

1) Die Bestandtheile eines Körpers zeigen sich uns als einfache, gleichartige, nicht als aus mehreren zusammengesetzte, oder als ungleichartige, in Hinsicht ihrer Natur verschiedene und durch Mischung zu einem Ganzen vereinigte.

2) Die Körper von einfachen nicht zusammengesetzten Bestandtheilen sind mannigfaltig verschieden, und bilden durch gegenseitige chemische Vereinigung die gesammte Summe materieller Wesen, welche aus verschiedenen Mischungstheilen bestehen.

V.

Diejenigen Körper, welche durch alle solche Mittel, die wir bis jetzt kennen und in Händen haben, um chemische Wirkungen zu veranlassen, nicht in verschieden geartete Körpertheile zerlegt werden können, heißen einfache und da sie IV. 2. durch ihre mannigfaltigen, Verbindungen alle übrigen Körper erzeugen, werden sie Grundstoffe, Urstoffe, Grundlagen, Uranfänge, Elemente (*Principia primitiva, Elementa*) genannt *).

*) Mit dem Worte Stoff, belegt man überhaupt im strengen Sinne nur diejenigen Körper, welche wir jetzt als einfache anerkennen müssen, in welchem Sinne wir uns auch fernerhin desselben bedienen wollen.

VI.

Werden diejenigen Körper, welche aus mehreren Stoffen bestehen, zusammengesetzte Körper (*Corpora composita*), durch Anwendung chemischer Mittel in die sie bildenden Stoffe zerlegt, oder diese aus ihrer eingegangenen Verbindung abgesondert, und es tritt hierbey der Fall ein, daß die zu-

erst abgesonderten noch nicht als Stoffe, einfache Wesen, betrachtet werden können, sondern ebenfalls in fernere Bestandtheile zu zerlegen sind, so werden die zuerst dargestellten die nahen Bestandtheile des Körpers genannt, (*Partes constitutivae proximae seu principia proxima*); diejenigen hingegen, welche aus den nahen Bestandtheilen noch erhalten werden können, entfernte Bestandtheile (*Partes constitutivae remotae seu principia remota*). Können diese letztern noch in weitere Bestandstoffe zerlegt werden, so heißen sie die entferntesten, welcher Fall manchmal Statt findet. Als bekannt, kann die Seife zum Beispiel dienen. Diese kann zerlegt werden in Öl und Pottasche, aus welchen sie gewöhnlich zusammengesetzt wird: Pottasche und Öl sind demnach die nahen Bestandtheile; das Öl läßt sich hingegen wieder von neuem in fernere Bestandtheile oder in diejenigen Stoffe zerlegen, welche man unter den Namen Sauer - Wasser - und Kohlenstoff begreift, und diese sind die entfernten Bestandtheile der Seife.

§. 23.

Nöthige Bemerkungen über die einfachen Körper, Elemente; Anzeige derselben.

I.

Ungeachtet uns vielfältige Erfahrungen und Vernunftgründe veranlassen, etwas gewisses als Grundlage, als Urstoff, Uranfang aller im Weltraume existirenden Dinge anzunehmen; ungeachtet man sich selbst bemüht hat, die Natur, Anzahl und Verschiedenheit eines solchen festzusetzen, so sind wir doch noch weit von demjenigen Ziele entfernt, wo sich

uns Bestimmtheit, Klarheit und völlige Gewissheit darbieten könnte. Alle von den ältesten Zeiten bis jetzt aufgestellte Voraussetzungen und Bestimmungen der bildenden Prinzipie von allem dem, was da ist und seyn kann, sind entweder falsch oder ungewiss und geben uns einen klaren Beweis von den Verirrungen des menschlichen Geistes, von dem hohen Triebe desselben, da Licht zu sehen, wo noch tiefe Dunkelheit es uns versagt.

II.

Wasser, Feuer, Luft und Erde waren diejenigen Dinge, welche Aristoteles und seine Anhänger als Bildungsprinzipie, Elemente, aller geschaffenen und vorhandenen Wesen annahmen, welche selbst noch in späteren Zeiten als solche betrachtet wurden, da man schon andere aufgestellt und diese verworfen hatte, als:

Nach Paracelsus: Quecksilber, Salz, Erde, Schwefel, Phlegma.

Nach anderen Alchimisten *): Quecksilber, Schwefel und Salz.

Nach Becher: Wasser, glasartige Erde, *Terra prima*, fettschweflichte, entzündliche, *Terra secunda*, und merkurialische, *Terra tertia*.

Nach Stahl: Wasser, Feuer, Phlogiston (brennbares Wesen).

Nach den Nachfolgern von Stahl, alle unzerlegbar scheinende Stoffe; nach Anderen, alle unzerlegbar scheinende Stoffe und Brennstoff, (Phlogiston, auch Lichtstoff genannt)

Nach neueren Naturforschern: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff.

Nach einigen andern: Sauerstoff und Wasserstoff.

*) Menschen, welche sich bemühten, die Kunst, Gold zu machen, zu erfinden.

III.

Die von den ältern Naturforschern angenommenen Urstoffe, Elemente, können wir in den gegenwärtigen Zeiten mit Recht zum größten Theile als falsche ansehen; diejenigen hingegen, welche von den Neuern festgesetzt worden sind, als solche, die noch unter die Zahl ungewisser gestellt werden müssen.

Es läßt sich überhaupt ohne Verletzung der Wahrheit behaupten, daß wir nie dahin gelangen werden, die wahren Elemente, die einfachen bildenden Prinzipien der Körperwelt, sinnlich wahrzunehmen. Zwar läßt sich scheinbar als richtig behaupten, daß die jetzt unzerlegten, sogenannten einfachen Körper, als solche zu betrachten seyen, indem alle uns bekannte Körper auf sie zurück geführt werden können. Man würde aber sehr unrichtig handeln, dieser scheinbar richtigen Behauptung völlig beizupflichten und die überzeugenden Beispiele aus den Augen zu setzen, welche uns lehren, daß lange Zeit als einfache und unzerlegbar angesehene Körper, Wasser, Luft u. m. a. in ungleichartige oder verschiedene Stoffe zerlegt, und aus der Reihe der Elemente verwiesen sind. Wir entledigen uns eines jeden Vorwurfes, wenn wir den Kreis unserer jetzigen Erfahrungen nicht überschreiten und annehmen:

Es gibt gewisse Körper, welche durch ihre mannigfaltigen Verbindungen die ganze Summe der körperlichen Wesen bilden, sie können aber nicht mit völliger Evidenz als höchst einfache Wesen, als Urstoffe, Elemente, betrachtet werden, da die Unmöglichkeit einer Zerlegung in verschiedene Bestandstoffe nicht dargethan werden kann. Wir nennen diese Klasse, unzerlegte Körper oder Kunstelemente, die vielleicht bey den raschen Fortschritten der chemischen Kunst dieses Prädikat verlieren können.

§. 24.

Übersicht der unzerlegten Körper, Stoffe, Kunstelemente.

I.

Im elastisch - gasförmigen Zustande vorhandene.

- 1) Sauerstoff, *Oxygenium*, *Oxygène*.
- 2) Wasserstoff, *Hydrogenium*, *Hydrogène*.
- 3) Stickstoff, *Azotum*, *Azote*.

II.

Im festen Zustande vorhandene.

- 4) Kohlenstoff, *Carboneum*, *Carbone*.
- 5) Schwefel, *Sulphur*, *Soufre*.
- 6) Phosphor, *Phosphorus*, *Phosphor*.
- 7) Kali, *Kalium*, *Potasse*.
- 8) Natron, *Natrum*, *Soude*.
- 9) Baryt, Baryterde, *Baryta*, *Baryte*.
- 10) Strontit, Strontianerde, *Strontione*
Strontite.
- 11) Kalk, Kalkerde, *Calcareum*, *Chaux*.
- 12) Magnesia, Talkerde, *Magnesia*, *Magnésie*.

- 13) Kieselerde, *Silicea*, *Silice*.
- 14) Thonerde, *Alumina*, *Alumine*.
- 15) Zirkonerde, *Circone*, *Circone*.
- 16) Beryll -, Glüzinerde, *Berylla*, *Glucinea*;
Berylle, *Glucine*.
- 17) Yttererde, *Yttria*, *Gadolinite*.
- 18) Ochroiterde, *Ochroita*, *Ochroite*?
- 19) Platin, *Platinum*, *Platine*.
- 20) Gold, *Aurum*, *Or*.
- 21) Silber, *Argentum*, *Argent*.
- 22) Quecksilber, *Hydrargyrum*, *Mercure*.
- 23) Bley, *Plumbum*, *Plomb*.
- 24) Eisen, *Ferrum*, *Fer*.
- 25) Kupfer, *Cuprum*, *Cuivre*.
- 26) Zinn, *Stannum*, *Etain*,
- 27) Zink, *Zincum*, *Zinc*.
- 28) Wismuth, *Bismuthum*, *Bismuth*.
- 29) Spießglanz, *Antimonium*, *Antimoine*.
- 30) Kobalt, *Cobaltum*, *Cobalt*.
- 31) Nikkel, *Niccolum*, *Nickel*.
- 32) Arsenik, *Arsenicum*.
- 33) Magnesium, Braunsteinmetall, *Magnesium*,
Manganese.
- 34) Molybdän, *Molybdaenum*, *Molybdène*.
- 35) Wolfram, *Wolframium*, *Tunstene*.
- 36) Uran, *Uranium*, *Urane*.
- 37) Titan, *Titanium*, *Titane*.
- 38) Tellur, *Tellurium*, *Tellure*.
- 39) Chrom, *Chromium*, *Chrome*.
- 40) Tantal, *Tantalum*, *Tantale*.
- 41) Columbin, *Columbinum*, *Columbine*. }
- 42) Nikkolan, *Niccolanum*, *Niccolane*?

III.

Völlig unbekannte und analogisch vorausgesetzte Stoffe.

43) Salzsäurestoff, *Muriacum*, *Radical muriatique*.

44) Flusspatsäurestoff, *Fluoreum*, *Radical fluorique*.

45) Boraxsäurestoff, *Boraceum*, *Radical boracique*.

Anmerkung. Von nicht wägbaren Stoffen, von Stoffen, die unserer sinnlichen Wahrnehmung gänzlich entfliehen, wenn wir sie aufzufassen suchen, Wärme-, Licht- oder Brennstoff, ist hier aus später anzuführenden Gründen keine Anzeige gemacht worden. Eben so wenig von der Eintheilung der Stoffe in sinnlich darstellbare und nicht für sich allein sinnlich darstellbare.

Zweytes Kapitel.

Von den Operationen im Allgemeinen.

§. 25.

Hauptverschiedenheit der Operationen.

I.

Das Wort Operation selbst bezeichnet in demjenigen Sinne, in welchem wir es nehmen müssen, alle diejenigen Handlungen, durch welche Körper in neue Verhältnisse versetzt, oder durch welche ihre vorigen verändert werden: Sey es entweder in solche, wobey dieses bloß in Hinsicht der räumlichen Verhältnisse geschieht, oder in solche, welche mit einer Veränderung der Natur der Dinge selbst verknüpft sind. Durch Operationen werden daher entweder mechanische oder chemische Kräfte §. 21. in Thätigkeit gesetzt.

II.

Nach Verschiedenheit des Zweckes, welchen man durch Anstellung von Operationen beabsichtigt und zu erreichen sucht, nach Verschiedenheit der Mittel, durch welche der Erfolg derselben bewirkt wird, und nach Verschiedenheit der dabey erhaltenen Resultate werden dieselben in besondere Arten eingetheilt.

Alle noch so verschieden zu seyn scheinende Arten, lassen sich unter zwey Hauptklassen aufstellen, wovon die eine alle diejenigen in sich schließt, welche mechanische Operationen (*Operationes mechanicae seu physicae*) genannt werden, die andere alle diejenigen, welche mit dem Namen chemische Operationen (*Operationes chemicae*) zu bezeichnen sind.

§. 26.

Verschiedenheit beyder Operationen.

I.

Die Verschiedenheit beyder Operationen ist sehr bedeutend, und kann sehr leicht von einem jeden erkannt werden. Hat man dasjenige, was §. 21. gelehrt worden ist, mit Aufmerksamkeit gelesen, so wird man nach der hier zugefügten Bemerkung: Die chemischen Operationen werden durch die Thätigkeit chemischer Kräfte vollführt, die mechanischen hingegen durch bloße Wirkung mechanischer, physischer Kräfte, sehr leicht dahin gelangen, um den richtigen Unterschied zwischen beyden zu bestimmen, nämlich:

II.

Mechanische Operationen bewirken keine Veränderung des inneren, des eigenthümlichen Zustandes der Körper, welche solchen unterworfen worden sind. Sie erstrecken sich einzig auf die Veränderung des äußeren Ansehens, auf die Gestalt und Lage der Massentheile der Körper, auf ihren Zusammenhang, Vergrößerung und Verkleinerung der Massen.

III.

Chemische Operationen, als Folge der Wirkungen selbsteigener, den Körpern inwohnender Kräfte, bewirken eine gänzliche Umänderung der vorigen Natur der Körper, so daß, nach geschehenem Erfolge, die den chemischen Operationen unterworfenen Körper nicht mehr mit allen ihren vorigen Beschaffenheiten begabt, wahrzunehmen sind.

§. 27.

Verschiedenheit und Benennung der mechanischen Operationen.

Nach der Mannigfaltigkeit dessen, was durch mechanische Operationen bewirkt wird, können füglich vier besondere Arten, zu welchen alle übrige zu zählen sind, angenommen werden.

I.

Zertheilung, Zerstückelung.

Durch diese Operation werden die Körpermassen ihres Zusammenhanges beraubt und in kleine Theile zerfällt. Sind die hierbey erhaltenen Theile gleichartige, in ihrer Natur übereinstimmende, oder was gleich viel ist, sind die vermöge der Cohäsion zu einer ganzen Masse vereinigten Theile nicht verschieden geartete, so werden sie Grundmassen, Theilganze genannt (*Partes integrantes*). Sind hingegen die erhaltenen Theile ungleichartige, so heißen sie Gemengtheile. Beyde werden aber mit der allgemeinen Benennung, mechanische Theile §. 22. bezeichnet. Die verschiedenen Arten, durch welche in der ausü-

benden Pharmazie die Zerstückelung der Körpermassen vollführt wird, sind:

- 1) Das Zerstoßen, 2) das Zerschlagen, 3) das Zerreiben, 4) das Mahlen, 5) das Zerschneiden, 6) das Zerfeilen, 7) das Raspeln, und 8) das Körnen.

II.

Absonderung.

Zu dieser Operation können alle diejenigen Arbeiten gezählt werden, bey welchen wir das Ungleiche in Hinsicht der Gestalt, Form und Grösse vom Gleichen absondern, als: Die gleich kleinen Massentheile der Körper von den grösseren, die gleichartigen von den mit ihnen gemengten ungleichartigen, oder umgekehrt, die ungleichartigen von den gleichartigen Körpern. Es geschieht durch:

- 1) das Sieben, 2) das Beuteln, 3) das Schlemmen, 4) das Abgießen, 5) das Durchsiehen, Coliren, 6) das Filtriren, 7) das Klarifiziren, 8) das Schäumen, und 9) das Auspressen.

III.

Vermengung.

Durch Vermengung verschiedener Körper wird eine große Menge von Arzneimitteln bereitet; man bringt dadurch theils in ihrer Gestalt, Form und Natur gleiche Körpertheile zusammen, theils aber auch solche, welche in angezeigter Hinsicht als ungleiche zu betrachten sind. Es finden hierbey zwey verschiedene Fälle Statt:

- 1) Die zu vermengenden Körper werden zu einer ganzen zusammenhangenden Masse vereinigt oder

zusammengefügt. Zusammenfügung, Zusammenhäufung, (*Aggregatio*, *Conjunctio*).

2) Die zusammengebrachten Körper bilden kein zusammenhängendes Ganze, sondern liegen bloß ohne allen Zusammenhang unter sich, nebeneinander, bilden ein Haufwerk, (*Accumulatio*). Beydes geschieht durch:

1) Das Zusammenmengen, 2) das Zusammenreiben, 3) das Zusammengiessen, 4) das Zusammenschütteln.

IV.

Das Formen.

Mehrere Arzneykörper erhalten nach den vorhandenen Vorschriften und dem einmal eingeführten Gebrauche eine gewisse bestimmte Gestalt, werden auf eigene Weise geformt. Zu diesen Arbeiten gehört:

1) das Rotuliren, 2) das Präpariren, 3) das Pillenmachen, 4) das Morsellengiessen, 5) das Giessen des Höllen- und Äzsteines in einem Eingusse, 6) das Giessen des Spiessganzkönigs in einem Giesbuckel.

§. 28.

Verschiedenheit und Benennung der chemischen Operationen überhaupt.

I.

Bey der Ausübung chemischer Operationen werden wir zur sinnlichen Wahrnehmung sehr bemerkenswerther Verschiedenheiten geführt und es gründen sich darauf gewisse allgemeine Eintheilungen

und Benennungen, welche man zur deutlichen und schnelleren Erkenntniß desjenigen, was bey den Operationen geschieht, angenommen hat.

II.

Zwey, drey oder mehrere ungleichartige Körper, (*corpora heterogenea*) vereinigen sich zu einem einzigen gleichartigen (*corpus homogeneum*).

Der geschehene Erfolg hiervon heist, Mischung, Verbindung, Zusammensetzung, Vereinigung (*Mixtio, Compositio chemica, Synthesis*).

III.

Aus einem gleichartigen Körper entstehen ungleichartige und aus ungleichartigen verschiedene gleichartige.

Der Erfolg davon heist: Entmischung, Trennung, Zergliederung, Scheidung, (*Analysis, Decompositio*).

IV.

Die abgeschiedenen Körper sind denjenigen, aus welchen sie zusammengesetzt, gebildet worden sind, theils ähnlich, theils unähnlich. Erstere werden Edukte (*Educta*), schon in den Körpern vorhandene, bloß hervorgezogene genannt, letztere, Produkte (*Producta*), nicht in der Mischung vorhandene, erst durch den chemischen Prozeß erzeugte.

V.

Alle chemische Operationen können nach II und III. in zwey Klassen getheilt werden: in synthetische (*Operationes syntheticae*) und analytische (*Operationes analyticae*) oder in solche, bey welchen

eine Mischung, Verbindung, Erzeugung eines neuen Körpers aus verschiedenen anderen geschieht, und in solche, welche eine Entmischung, Trennung verschiedener Verbindungen zur Folge haben.

VI.

Beydes, sowohl die Verbindung als die Trennung, wird sehr häufig bey einem und eben demselben Prozesse wahrgenommen, und der grösste Theil von Trennungen wird, wie wir sinnlich bemerken, durch den Erfolg einer neuen Verbindung veranlaßt *).

Essig zur Seife gesetzt, scheidet ein Öl ab, indem sich der Essig mit der Pottasche (Kali) verbindet, welche mit dem Öle Seife erzeugt. Der Kalk trennt sich nicht aus seiner mit dem Wasser eingegangenen Verbindung (Kalkwasser), so lange diese in fest verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird, wohl aber im entgegengesetzten Fall, in welchem diese Verbindung mit der Luft in Berührung steht, und sich der Kalk mit einem in der Luft vorhandenen Körper verbinden kann.

*) Gewisse sinnliche Erscheinungen, welche nach dem Erfolge der Verbindung ungleichartiger Körper wahrzunehmen sind, geben uns das Recht, die angeführte Thatsache: der grösste Theil von Trennungen werde durch den Erfolg neuer Verbindungen veranlaßt, auf alle anzuwenden und zu behaupten:

Jede Trennung eines Körpers oder seiner Bestandtheile aus irgend einer mit einem anderen eingegangenen Verbindung erfolgt stets durch eine vorhergehende neue Verbindung; und die getrennten Körper selbst entstehen durch eine solche, oder mit anderen Worten, jeder Trennungs-Prozess hängt von dem Verbindungs-Pro-

zesse ab und ist das Resultat von einem geschehenen Erfolge des letzteren.

§. 26. III. wurde gelehrt, daß nach Vollendung der Wirkungen der durch chemische Operationen in Thätigkeit gesetzten Kräfte, die ihnen unterworfen gewesenen Körper nicht mehr mit allen ihren vorigen Beschaffenheiten begabt angetroffen werden, sondern als neue Körper erscheinen. Als versinnlichendes Beyspiel, kann die Verbindung des Öles mit der Pottasche dienen.

Nach der Mischung, chemischen Vereinigung beyder Körper sind wir nicht mehr im Stande, einen von diesen Körpern mit seinen vorigen Beschaffenheiten begabt wahrzunehmen, und der aus ihnen entstandene Körper, die Seife, ist ein von beyden gänzlich verschiedener. Hieraus kann dasjenige deutlich gefolgert werden, was uns theils zur oben angeführten Behauptung berechtigt und theils auch zur Erlangung anderer Wahrheiten dienlich ist.

1) Die Körper selbst, welche sich chemisch vereinigt haben, können nicht mehr als solche in ihrem vereinigten Zustande vorhanden seyn; in unserem Falle, weder die Pottasche als Pottasche, noch das Öl als Öl.

2) Wenn irgend ein Körper aus einer Verbindung getrennt wird, so muß eine neue Vereinigung des ihn konstituierenden vorangehen, es müssen in denjenigen und allen ähnlichen Fällen, wo erst durch Hinzuthun und Mitwirkung eines anderen Körpers die Trennung eines aus mehreren Grundstoffen bestehenden Körpers bewirkt wird, zweyfache Verbindungen erfolgen.

a) Eine Verbindung desjenigen, welcher die Trennung veranlaßt, mit einem von denjenigen Bestandtheilen, aus welchen der zu trennende Körper besteht; und

b) eine Verbindung der primitiven Bestandtheile zu demjenigen Körper, welcher sich abscheidet und sich wieder in einem solchen Zustande darbietet, in welchem er sich vor seiner Mischung befand.

Dieses geschieht z. B. bey der Abscheidung des Öls von der Seife durch Essig. Der Essig geht hierbey eine

Verbindung ein, welche unter dem Namen essigsaure Pottasche bekannt ist, und veranlaßt zugleich diejenige der Bestandstoffe des Öls, welches sich nach seiner Entstehung abscheidet.

3) Jeder abgeschiedene Körper, welcher als Edukt (§. 28. IV.) betrachtet wird, ist kein solches, sondern ein vom Neuem durch den chemischen Prozeß wieder Hervorgebrachtes (*Reproductum*).

Von dem Gesagten wird bey dem fernern Vortrage zwar keine besondere Anwendung gemacht werden, es würde eine solche eine gänzliche Umänderung von den angenommenen und gebräuchlichen Bezeichnungen vieler Dinge und des Begriffes veranlassen, welchen wir damit verknüpfen; der Lehrer hingegen wird den gehörigen Gebrauch von diesen Winken nicht vorbegehen lassen, er wird sie durch seine Bemerkungen erweitern, und bey dem mündlichen Vortrage alles so deutlich als möglich zu machen suchen; er wird die in dieser Hinsicht noch gangbaren alten Vorstellungsarten mit diesen neueren zusammenstellen, beyde vergleichen und so seinen Schüler zu einer richtigen Erkenntniß von dem, was die gesunde Vernunft unwidersprechlich annehmen muß, hinführen. Er wird ferner nicht unbemerkt lassen, daß der Grund, von einer nicht beständigen Anwendung bey unseren Lehren, in den großen Vortheilen beruht, welche in dem chemischen und pharmazeutisch-chemischen Gebiete dadurch gestiftet werden, daß wir nie etwas anderes aussagen, als was wir vollkommen deutlich vermöge unserer Sinnesorgane empfinden und erkennen.

VII.

Als eine wahre chemische Operation ist auch die Veränderung der Formen der gleichartigen Körper anzusehen, obgleich diese nur den Übergang zu dem darzubieten scheint, was bey den übrigen chemischen Operationen geschieht. Wir bemerken, daß bey dieser, so wie bey den anderen, sich die beständigen Resultate: Umänderung des vorigen Zusammen-

hanges und Umänderung der Dichtigkeit, spezifischen Schwere, darbieten.

§. 29.

Benennung der chemischen Operationen insbesondere.

I.

Wir gelangen zur Erreichung der angegebenen Hauptresultate, welche bey chemischen Operationen wahrgenommen werden, auf mannigfaltige Art und Weise. Man hat diese Arten nach gewissen sich dabey zeigenden Erscheinungen mit eigenen Wörtern bezeichnet, z. B. diejenige Art von chemischer Verrichtung, wobey wir eine Absonderung flüchtiger Körper von weniger flüchtigen oder festen in Gestalt von Tropfen bewirken, *Destillatio*, Abtröpfelung und s. w. Alle gewählte Benennungen zur Bezeichnung der verschiedenen chemischen Verrichtungen beziehen sich daher immer auf etwas, was dabey erfolgt, sie sind aber nicht geschickt, uns von allem zugleich einen Begriff zu verschaffen, was überhaupt geschieht; nur das Einzelne, nicht das Ganze des Erfolgs wird dadurch angedeutet. So geschieht z. B. bey der Destillation, theils eine bloße Absonderung des im größeren Maasse flüchtigen Körpers von dem im geringeren Maasse flüchtigen *), theils aber auch eine Verbindung und Absonderung zugleich **). Aus diesem Grunde werden wir bey der jetzigen Anzeige aller verschiedenen Arten von chemischen Operationen, eine gewisse bestimmte Eintheilung festsetzen, welche sich auf dasjenige gründet, was wir durch sie bewirkt sehen.

*) Abscheidung des Weingeistes vom Jalappenharze, oder vom Wasser.

*) Weingeist über riechende Pflanzensubstanzen destillirt, als Melisse u. m. a. verbindet sich mit dem Geruch bewirkenden Öle der Melisse und wird mit diesem vereinigt abgeschieden.

II.

Von den verschiedenen Arten der chemischen Operationen, können hier nur diejenigen erwähnt werden, welche in der Pharmazie auszuüben sind, und in dieser Rücksicht können wir alle mit dem Beyworte pharmazevtisch, pharmazevtisch - chemische Operationen belegen, eben so die, §. 27. angezeigten mechanischen Operationen, pharmazevtisch-mechanische.

III.

1.

Operationen, bey welchen eine blofse Verbindung, Mischung, ungleichartiger Körper zu gleichartigen Statt findet.

1) Das Auflösen, 2) das Verkalken, Oxydiren, 3) das Verquicken, Amalgamiren, 4) das Zerfließen.

2.

Operationen, bey welchen sichtbar eine blofse Absonderung, Trennung, vereinigter Körper erfolgt.

1) Das Abdampfen, Abrauchen, Einengen, Konzentriren, Eindicken, 2) das Rektifiziren, 3) das Trocknen, 4) das Zerfallen, 5) das Rösten.

3.

Operationen, bey welchen beydes, Absonderung und Verbindung, bewirkt wird.

1) Das Auskochen, 2) das Mazeriren, Einweichen, 3) das Digeriren, 4) das Infundiren, 5) das Aus-

ziehen, Extrahiren, 6) das Auslaugen *), 7) das Aussüßsen, 8) das Niederschlagen, Fällern, Präzipitiren, 9) das Detoniren, Verpuffen, 10) das Brennen, 11) das Einäschern, 12) das Krystallisiren, 13) das Gähren.

*) Die beyden Operationen, das Auslaugen und Aussüßsen, finden in den Lehrbüchern gewöhnlich ihren Platz unter den mechanischen Operationen. Erwägt man, daß bey beyden eine Abscheidung eines Körpers von einem anderen durch einen dritten geschieht und zwar durch Auflösung, chemische Vereinigung, so wird man diese Versetzung keinesweges als unrichtig betrachten.

4.

Operationen, bey welchen theils eine bloße Absonderung, theils Verbindung und Absonderung zugleich, erfolgen kann.

1) Das Reduziren, Desoxydiren, 2) das Destilliren, 3) das Sublimiren, 4) die Luft- oder Gasbereitung.

5.

Operationen, durch welche theils eine bloße Veränderung der Form, theils eine bloße Absonderung, theils aber auch Absonderung und Verbindung zugleich bewirkt wird.

1) Das Glühen, 2) das Schmelzen, 3) das Flüssigmachen.

§. 30.

Bestimmung alles dessen, was zur Ausübung der gesammten pharmazeutischen Operationen erforderlich und desjenigen, wodurch der Erfolg derselben bestimmt ist.

Ehe wir uns mit der Art und Weise bekannt machen, auf welche die Ausübung der mannigfaltigen

pharmazeutischen Operationen geschieht, ehe wir die nöthig zu wissenden Regeln aufstellen, welche dabey zu beobachten sind, ist es nöthig unser Augenmerk zuvor auf Mehreres andere zu richten, nämlich:

1) Auf den Ort, wo die Operationen bewerkstelliget werden können.

2) Auf die Werkzeuge, Instrumente und Geräthschaften, welche dazu dienen.

3) Auf die verschiedenen Kräfte; durch deren Thätigkeit die mannigfaltigen Erfolge bewirkt werden.

4) Auf die Körper selbst, [welche der Pharmazeut dieser oder jener Operation zu unterwerfen hat, und auf diejenigen, welche dabey erhalten werden.

Drittes Kapitel.

Von dem Orte, wo die Ausübung der Operationen geschieht, von den dazu nöthigen Werkzeugen, Instrumenten und Geräthschaften.

§. 31.

Von dem Orte, wo die Ausübung der Operationen geschieht.

I.

Die pharmazevtischen Operationen werden an einem besonders dazu eingerichteten Orte unternommen, welchen man das Laboratorium nennt. Es unterscheidet sich in der Hauptsache selbst nicht von dem eigentlichen chemischen Laboratorio, sondern nur in Hinsicht einiger anderer Einrichtungen, welche zur Ausübung der bey weitem gröfser ausgedehnten Arbeiten des Chemikers erforderlich sind, und beyde müssen mit gleichen Haupterfordernissen versehen seyn.

II.

1) Von allen Seiten mit gemauerten Wänden umgeben.

2) Mit einer gewölbten Dekke, in deren Mitte ein gütziehender Rauchfang angebracht ist.

3) Von einer solchen Lage, daß es durch das Tageslicht an allen Orten erhellt werde.

4) Von einer gehörigen Gröfse, damit alles dasjenige, was in einem Laboratorio vorhanden seyn muß, an einen schicklichen Platz gestellt werden kann.

5) Mit einer Wasserleitung verbunden, oder daß es wenigstens nicht weit von einem Brunnen oder Wasser entfernt sey.

6) An den Seiten oder in der Nähe des Laboratoriums müssen sich Kammern befinden, worin man theils bereitete Sachen hinstellen, theils andere zu den Operationen nöthige aufbewahren kann, theils aber auch um darin einen grofsen Theil mechanischer Operationen zu verrichten, als Stoßen, Sieben, Schneiden u. m. a. welches aus mehreren Gründen nicht in dem Laboratorio selbst geschehen darf: 1) wegen der nothwendigen Reinlichkeit, die darin gehalten werden muß; 2) damit dasjenige, was darin zubereitet wird, nicht durch Staub und andere Unreinigkeiten verunreinigt werde.

7) Ausser den noch anzuzeigenden Oefen, muß es mit Repositorien, Spinden, Haken, Nägeln und einem Kohlenbehälter versehen seyn.

III.

Alle angegebene Hauptfordernisse eines vollkommen guten Laboratoriums können zwar nicht immer wegen der Lage des Ortes und mancher anderen Nebenumstände in Erfüllung gebracht werden, man muß sich aber so viel als möglich bemühen, selbst unter den ungünstigsten Umständen, die-

sen Ort zweckmäfsig einzurichten, damit dem Arbeiter sich alles gehörig darbiete, was ihm, zur völlig guten Zubereitung der für die Herstellung verlornen Gesundheit bestimmten Mittel, nöthig ist. Der denkende Pharmazevt wird sich in allen solchen Fällen, wo Umstände es ihm verboten, bey der Einrichtung seines Laboratoriums gänzliche Vollkommenheit zu erreichen, zweckmäfsig zu helfen und manches grofse Hindernifs zu beseitigen wissen, welches freilich Mancher, der diesen Ort nur dann und wann in seinem Sonntagskleide besucht, nicht im Stande ist, wohl aber streng dasjenige einzurichten empfiehlt, was andere so schön gesagt und vorgeschrieben haben, ohne auf die Möglichkeit, es jedesmal ausführen zu können, Rücksicht zu nehmen.

§. 32.

Von den Werkzeugen, welche zum Abwägen und Abmessen der Körpermengen dienen.

I.

Die Bestimmung der Quantitäten der zu diesem oder jenem Behufe dienenden Körpermasse, welche durch das Wägen auf Wagen mit einem bestimmten Gewichte und durch das Messen in Mafsen geschieht, ist eine Operation, welche der praktische Chemiker und Pharmazevt jeden Augenblick ausübt. Sie kann als eine eigene Operation betrachtet werden, und den ausschließlichen Namen physische Operation erhalten, indem hierbey weder eine Veränderung des Zusammenhanges, mechanische Wirkung, noch eine Veränderung der Natur des Körpers, chemische Wirkung, geschieht.

Es beruht auf einer genauen Bestimmung der Menge eines Körpers in den meisten Fällen der Erfolg von der Erreichung desjenigen Zweckes, zu welchem eine solche dienen soll. Es kann daher dem Pharmazeuten nicht oft genug in Erinnerung gebracht werden, die zur Bereitung irgend eines Arzneimittels vorgeschriebene Quantität genau durch die dazu gehörigen Werkzeuge zu bestimmen und keinesweges seinem Augenmalse Glauben beyzumessen, selbst in demjenigen Falle, wenn der Arzt den unverzeihlichen Fehler begeht, bey manchen Dingen an die Stelle des Gewichtes, welches eine halbe Unze heißt, und eines anderen, Drachme genannt, eine handvoll (*Manipulus*) und ein Pugill (*Pugillus*), drey Finger voll, zu setzen.

II.

Jede Bestimmung der Menge eines Körpers oder seines Gewichtes, sobald man hierbey nicht die nöthige Genauigkeit aus den Augen setzt, kann nur auf vollkommen guten Wagen geschehen, d. h. auf solchen:

- 1) deren Zunge vollkommen aufrecht steht, so, daß sie sich nicht im geringsten nach einer oder der anderen Seite hinneigt.
- 2) daß dieses auch dann noch der Fall ist, wenn die beyden Schalen der Wage vertauscht, oder verwechselt worden sind, ferner,
- 3) bey denen die Zunge aus ihrer wagrechten Richtung durch ein sehr kleines Gewicht merklich gebracht werden kann.

Wagen von dieser Art können als richtige und zu jeder genauen Bestimmung taugliche angesehen werden. Sie sind aber sehr leicht zu verderben, sobald man:

1) Ein zu großes Gewicht auf ihre Schalen legt, welches sich jedesmal nach der Gröfse der Wage richten muß.

2) Wenn man dieselben nicht gehörig vor Unreinigkeiten und Feuchtigkeiten zu schützen sucht, welches durch schickliche Reinigung und Aufbewahrung an einem reinlichen und trockenen Orte und durch Abwägen keiner anderen Dinge, als solcher, welche die Schalen der Wage nicht angreifen, verhindert werden kann.

III.

Die Wagen, welche in einer wohl eingerichteten Apotheke und ihrem Laboratorio vorhanden seyn müssen, sind sehr verschieden, in Hinsicht ihrer Gröfse, Form und desjenigen, aus welchem die Schalen verfertigt sind, nach welchem letzteren sie auch benannt werden.

1) Große, mittlere und kleine Wagen von Messingblech.

2) Mittlere und kleine Wagen von Horn oder Elfenbein.

3) Kleine Wagen von Silber.

Die Wagen von Messingblech sind entweder blofse Handwagen, Krämerwagen, oder Tarirwagen, solche, welche nach Verhältnifs des Randes ihrer Schalen einen weit größeren ganz flachen Boden haben und zum Abwägen an einem Halter auf die

Art befestiget sind, daß sie in einer kleinen Entfernung von ihrer Unterlage hangen. Die größeren werden auch häufig von Kupferblech verfertigt.

IV.

Das zu den Wagen nöthige Gewicht, welches in Deutschland und Rußland in den Apotheken gebräuchlich ist und welches sich auch der Chemiker bedient, ist das sogenannte Nürnberger Medicinalgewicht (*Pondus medicinale*). Es unterscheidet sich von dem in diesen Ländern gebräuchlichen Handels- oder bürgerlichen Gewichte (*Pondus civile*) nicht allein durch Form und Zeichen, sondern auch durch einen verschiedenen Werth. In dem deutschen Nürnberger Medicinalgewichte wird das Pfund (*Libra*) in zwölf Unzen, die Unze (*Uncia*) in acht Drachmen, die Drachme (*Drachma*) in drey Skrupel, der Skrupel (*Scrupulus*) in zwanzig Gran getheilt; den Gran, (*Granum*) theilt man noch in halbe, viertel u. s. w.

V.

Um des Ausschreibens der Gewichte überhoben zu seyn, bedient man sich gewisser Zeichen.

Das Pfund, ℔.

Die Unze, ℥.

Die Drachme, ℥.

Der Skrupel, ℥.

Der Gran, Gr.

Der Werth eines jeden Gewichts wird nicht durch arabische, sondern durch römische Ziffern ausgedruckt. Z. B. ℔x. ℥vjj. ℥vj. ℥ij. Gr. xjv. Die Hälfte eines Gewichts

wird ebenfalls durch ein besonderes Zeichen angedeutet: ß oder durch ein lateinisches S. den ersten Buchstaben von dem Lateinischen Worte *Semis*, halb. Man setzt diese Zeichen hinter das Hauptzeichen als: ℥jss , ℥iis , ℥s , ℥js .

VI.

Das Nürnberger Medizinalgewicht ist von demjenigen, welches in Frankreich, England und Schweden gebraucht wird, verschieden und man darf daher die von den Schriftstellern verschiedener Länder angegebenen gleichbenannten Gewichte nicht mit jenem von einem gleichen Werthe halten.

Das alte französische Medizinalgewicht, welches noch häufig im Gebrauche ist, enthält in einem Pfunde sechzehn Unzen, die Unze acht Drachmen oder *Grös*, die Drachme drei Skrupel, der Skrupel vierundzwanzig Gran. Die französische Drachme enthält daher, da der Skrupel vierundzwanzig Gran enthält, zwey und siebenzig Gran. Die Zahl der Grane in einer deutschen und französischen Unze verhält sich $\approx 480 : 576$. Doch sind auch die deutschen und französischen Grane nicht von einem gleichen Werthe, wie aus dem Werthe eines deutschen Medizinalpfundes gegen das französische, ebenfalls zu zwölf Unzen gerechnet, hervorgeht. Das erstere beträgt nach dem letzteren Gewichte 11 Unzen 3 Drachmen und 37 Gran.

Das englische Medizinalpfund ist ebenfalls schwerer als das deutsche, der Unterschied beträgt 3 Drachmen 2 Skrupel und $15\frac{2}{3}$ Gran. Das schwedische ist

hingegen leichter, als das deutsche, und zwar 1 Skrupel und $18\frac{7}{16}$ Gran.

VII.

Um das Gewicht einiger tropfbar-flüssigen Körper zu bestimmen, bedient man sich, wegen einer größeren Leichtigkeit und Schnelligkeit, gewisser aus feinem Zinne verfertigter hohler Körper, Mäße (*Mensurae*). Ihre Ausmessung geschieht durch genaue Abwägung gewisser Quantitäten von einem völlig reinen Wasser in ihrem Raume, und jede bestimmte Quantität wird durch einen an der einen Seite im Inneren hervorragenden kleinen Stift, oder durch einen zirkelförmigen Einschnitt angedeutet. Man hat sehr wohl zu merken, daß, da die verschiedenen tropfbaren Flüssigkeiten in einem gleichen Raume verschiedene Massengrößen enthalten, von einem gleichen Raume ein verschiedenes Gewicht zeigen, es sehr falsch und nachtheilig seyn würde, durch Gemäße andere Flüssigkeiten abzumessen und ihre Menge dadurch zu bestimmen, als Wasser. Es verdient wahrlich keiner geringen Rüge, in mehreren Apotheken eine gänzliche Vernachlässigung des Bemerkten wahrzunehmen.

In Hinsicht der Form der Maße ist die enge beynahe zylindrische allen übrigen vorzuziehen und es kann in einer solchen die genaueste Messung geschehen.

VIII.

Die angenommenen und gebräuchlichen Maße sind nicht allein in den verschiedenen Ländern verschieden, sondern selbst in einem und eben-

demselben; ja gleichbenannte Masse enthalten verschiedene Gewichtsmengen, oder auch mehrere verschieden benannte Masse gleiche Gewichtsmengen. Z. B. Ein Mafs an einigen Orten Deutschlands 32, an anderen 36, an noch anderen 48 Unzen; der Stoff in Rußland ebenfalls 48 Unzen. Eine Pinte in Frankreich 32 Unzen, eine Pinte in England 16 Unzen. Eine schwedische Kanne 5 Pf. 7 Unz. 4 Dr. 46 Gr. Nürnberger Medizinalgewicht das Pf. zu 16 Unzen gerechnet, in Deutschland hingegen bey weiten weniger; u. v. a. Beisp. Der Pharmazevt muß sich aus diesem Grunde mit den in seinem Lande gebräuchlichen Massen selbst bekannt zu machen suchen, und er kann jede Quantität, welche sie in sich fassen, leicht in den, in den Apotheken vorhandenen Massen, worin jeder Raum von einer oder mehreren Unzen bezeichnet ist, abmessen.

IX.

Schon seit mehreren Jahrhunderten fühlte man den wichtigen Nachtheil und die große Unbequemlichkeit, welche mit der unendlichen Verschiedenheit oder Gewichte und Masse verknüpft ist. Mehrere Gelehrte Frankreichs wurden vor einiger Zeit vereinigt, um ein allgemeines Gewicht und Mafs zu bestimmen; ihre Arbeiten haben diesem Zweck vollkommen entsprochen, und liefern uns gegenwärtig den größten Nutzen. Sie nahmen bey der Festsetzung des neuen Mafses den Abstand des Nordpols von dem Aequator oder den 4ten Theil des Meridians (30794580 par. Fufs) als Fundamenteinheit an. Die aus ihrem System hervorgehenden und angenom-

menen Masse benannten sie nicht nach ihrem Verhältnisse zur Fundamenteinheit und sagten z. B. der hunderttausendste Theil des Quadranten vom Meridian u. s. w. sondern man schuf dafür eigene Benennungen. So wurde der zehnmillionste Theil oder derjenige, welcher zehn Millionen mal genommen den vierten Theil des Meridians, die Fundamenteinheit, ausmacht, (3 Fuß 11,44 Linien franz.) *Mètre* genannt. Das *Mètre* macht die Einheit des Längenmaasses aus und seine Ober- und Unterabtheilungen werden nach dem decadischen Zahlensysteme so gemacht, daß das Aufsteigen die Vervielfachung, um das Zehnfache, das Herabsteigen, die Verkleinerung, um das Zehntheilige geschieht. Die Dezimal-Vielfachheiten werden durch ein griechisches, die Dezimal - Theile durch ein lateinisches Zahlwort bezeichnet. Z. B. Dekameter (*Deca*) 10 Meter, Hektometer (*Hecaton* oder *Hecto*) 100 Meter, Kilometer (*Chilio* oder *Kilo*) 1000 Meter, Myriameter (*myria*) 10000 Meter. Dezimeter (*deci*) ein Zehntel Meter. Zentimeter (*Centi*) $\frac{1}{100}$ Meter, Millimeter (*Milli*) $\frac{1}{1000}$ Meter.

Aus dem *Mètre* und seinen Theilen entspringen alle übrige Arten von Massen und ihre Einheit, von denen hier bloß ein Theil des Inhaltsmaasses und Schwermassses oder Gewichtes angezeigt werden kann.

X.

Die angenommene Einheit für das Gewicht heisst Gramme. Der Werth von diesem Gewichte ist gleich demjenigen, welchen man erhält, wenn man eine solche Menge von Wasser bey der Temperatur des

schmelzenden Eises abwägt, die den Raum eines cubischen Gefäßes, das den hundertsten Theil des *Mètre* zur Seite hat, (4 Linien 5 Points) ausfüllt. Der Werth beträgt 18,841 Gr. franz. und 16,12324 Gr. Nürnberg. Medizinalgewicht. Alle übrige angenommene Gewichte entstehen, wie angezeigt worden ist, indem man durch 10 die Einheit vervielfältiget, oder durch 10 dividirt und die erhaltenen Größen von Neuem so behandelt. Die durch diese Methode festgesetzten Gewichte sind folgende:

Dezimal - Vielfachheiten der Gramme
nebst den dafür gewählten Zeichen.

Dekagramme, Ⓕ . 10 Grammen.

Hektogramme, Ⓖ . 100 Gramme.

Kilogramme, Ⓚ . 1000 Gramme.

Myriagramme, Ⓜ . 10000 Gramme.

Dezimaltheile der Gramme. Ⓢ .

Dezigramme, Ⓓ . $\frac{1}{10}$ Gramme.

Zentigramme, Ⓒ . $\frac{1}{100}$ Gramme.

Milligramme, Ⓜ . $\frac{1}{1000}$ Gramme.

XI.

Bey dem Inhaltsmaße ist die mit dem Worte *Litre* bezeichnete Größe als Einheit angenommen. Sie ist gleich der Größe des Gewichtes eines Kubikdezimeters destillirten Wassers, d. h. demjenigen, welches ein kubisches Gefäß, dessen Seite gleich einem Dezimeter ist (5 Zoll 8 Linien 4 Points), enthalten kann. Für Flüssigkeiten dienen diejenigen Maße, welche ein *Litre* oder einige Dezimal-Theile desselben in sich fassen.

Ein *Litre* ist gleich einer Pinte 32 Unz. oder genau genommen 32 Unz. 5 Dr. 56 Gr. Ein *Decilitre* gleich 1883 Gr. (*Centilitre* gleich 188 Gr. franz. Gew.)

XII.

Aufser den sub III. angezeigten Wagen bedarf der Pharmazeut in mehreren Fällen noch zwey von einer anderen Art, nämlich: eine hydrostatische und eine Senkwage, oder auch Aräometer genannt. Die erstere unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Wage bloß durch ein unten an ihren Schalen angebrachtes Häkchen, an welches man mittelst eines Fadens einen Körper anhängen kann. Die letztere hingegen ist von den übrigen Wagen gänzlich verschieden und besteht aus einer zylindrischen, mit einer Skale versehenen Glasröhre, an welche eine Glaskugel geblasen, die unten mit einer zweyten kleineren verbunden ist, in welche sich etwas Schrot, besser Quecksilber befindet. Es dienen diese Wagen zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Körper, letztere aber nur für tropfbarflüssige Körper, wobey noch zu bemerken ist, daß nicht Ein Aräometer zur Bestimmung des spez. Gewichtes aller spezif. verschiedenen Flüssigkeiten dienen kann, sondern zu diesem Zwecke verschiedene erforderlich sind. Sie haben nach ihrer Einrichtung und ihrem bestimmten Gebrauche verschiedene spezielle Namen erhalten, als: Alkoholometer, Branntweinwagen, Salzwagen, u. s. w. Ein Mehreres späterhin.

§. 33.

Methoden das spezifische Gewicht der Körper zu erforschen.

Die Methoden, durch eben angezeigte Werkzeuge das spezif. Gewicht der Körper aufzufinden, sind im Kurzen die folgenden *).

- *) Um zur Erforschung des spezifischen, jedem Körper eigenthümlichen Gewichtes zu gelangen, oder zu demjenigen Gewichte, welches die Körper zeigen, wenn ihre absoluten Gewichte (siehe die Anm. zu §. 19.) bey einem gleichen Raume ihrer Massen bestimmt werden, muß das eines anderen zum Mafsstabe angenommen werden. Als solcher dient gewöhnlich das von allen fremden Beymischungen befreyte Wasser, destillirtes. Man setzt das Gewicht eines bestimmten und damit erfüllten Raumes gleich 1,000.

Das ganze Verfahren, die spezifische Schwere, Dichtigkeit, der verschieden gearteten Körper zu bestimmen, gründet sich auf die in den Lehrbüchern der Physik aufgestellten Thatsachen von dem Drucke der tropfbarflüssigen Körper auf feste, wenn letztere in erstere eingetaucht werden. Sie lehren:

- 1) Das jeder feste Körper in eine Flüssigkeit gesenkt, gerade eine solche Menge aus der Stelle treibt, als in sein Volum, wenn es leer wäre, gehen würde.
- 2) Dafs die verschiedenen festen Körper in gleichen Flüssigkeiten ungleich tief eintauchen, mehr oder weniger davon aus der Stelle treiben; eben so gleiche Körper in verschiedenen Flüssigkeiten.
- 3) Dafs die untenstehende Flüssigkeit den festen Körper mit der nämlichen Kraft aufwärts erhält, welche sie ausübt, um einen dem Umfange nach gleichen Klumpen von ihrer Masse zu tragen, und ihn bey vollkommener Ruhe an seiner Stelle zu erhalten.

4) Dafs durch den Gegendruck der Flüssigkeit gerade so viel von dem Gewichte des eingetauchten Körpers verloren geht, aufgehoben wird, als diejenige Flüssigkeit wiegt, welche in seinen Raum gehen kann.

Man findet, wenn man einen festen Körper, dessen absolutes Gewicht vorher bestimmt ist, in eine Flüssigkeit taucht, da er hierbey gerade so viel an seinem Gewichte verliert, als eine seinem Volum gleiche Quantität Flüssigkeit wiegt, das absolute Gewicht von der letzteren und zwar bey einem mit dem angewendeten Körper gleichen Volume. Aus der Vergleichung der absoluten Gewichte zweyer Körper von einem gleichen Raumesinhalte, erfahren wir die Massengröße gleich großer Körper, also ihr eigenthümliches spezifisches Gewicht.

I.

Methode für die festen Körper, welche spezif. schwerer sind, als das Wasser.

Man wäge auf einer empfindlichen hydrostatischen Wage den Körper wie gewöhnlich und bemerke das gefundene absolute Gewicht, nehme alsdann den abgewogenen Körper von der Schale, befestige ihn mittelst eines Pferdehaars an dem unter der Schale befindlichen Haken, doch so, dafs der Körper selbst noch ziemlich davon entfernt bleibt.

Man stelle nun die Wage in eine solche Lage, dafs unter die Schale, an welcher der feste Körper hängt, ein etwas tiefes und weites Glasgefäß, in welchem destillirtes Wasser befindlich ist, gebracht werden kann. In diesem mit Wasser beynahe erfüllten Gefäße senke man den festen Körper ein, wodurch augenblicklich, sobald er das Wasser berührt, das vorhandene Gleichgewicht aufgehoben wird.

(welches nämlich durch den festen Körper an der einen Schale, und das ihm gleiche Gewicht auf der anderen Schale hervorgebracht war) und sich die Zunge der Wage nach derjenigen Seite hinneigt, wo das Gewicht befindlich ist. Hierauf lege man auf diejenige Schale, an welcher der Körper hängt, so viel Gewicht, bis das Gleichgewicht aufs neue vollkommen hergestellt ist; das hierzu nöthige Gewicht bemerke man ebenfalls, denn dieses zeigt das absolute Gewicht eines eben so großen Volums Wasser als der feste Körper einnimmt, und dividire mit der Summe desselben in die Summe des vorherbemerkten absoluten Gewichtes vom festen Körper. Der erhaltene Quotient zeigt dann das eigenthümliche Gewicht des letzteren, d. h. in Vergleichung gegen das des Wassers zu 1,000 gesetzt.

II.

Methode für die festen Körper, welche spez. leichter sind, als das Wasser. Z. B. Holz, Kohle u. v. a.

Man wäge zuerst einen Körper, der spez. schwerer ist, als das Wasser, z. B. ein Stück Metall, bestimme das absolute Gewicht dieses Metallstückes, tauche es alsdann in Wasser, bemerke seinen Gewichtsverlust, welcher wieder, wie zuvor erwähnt, die Menge des Wassers andeutet, die in seinem Raume, wenn er leer wäre, enthalten ist, wäge ebenfalls den leichteren Körper und verbinde, nachdem es geschehen ist, beyde, den schwereren und leichteren durch ein Pferdehaar, senke sie, zusammengebunden an dem Haken der Wage hangend, ins Wasser, bemerke den Gewichtsverlust, welchen sie

hierbey erleiden, und ziehe von diesem denjenigen ab, welchen der spez. schwerere zuvor allein erlitten hatte. Der erhaltene Rest zeigt, wie viel diejenige Menge von Wasser wiegt, welche mit dem spez. leichteren Körper einen gleichen Raum einnimmt. Mit diesem Reste dividire man das absolute Gew. des leichteren Körpers und es gibt der Quotient das Verhältniß des spez. Gewichtes des letzteren zu dem des Wassers.

III.

Methode für diejenigen Körper, deren Massentheile sehr klein sind, pulverförmige Körper.

Man wäge ein kleines gläsernes Gefäß, am besten in Gestalt eines Eimers, in der Luft, bemerke das Gewicht desselben und dasjenige, welches er im Wasser gesenkt, verliert; trockne ihn nach dem Wägen wohl ab, schütte in denselben die kleinen Körpermassen, erforsche ihr absolutes Gewicht, und merke es ebenfalls. Hierauf senke man aufs Neue den Eimer mit den in ihm befindlichen Körperchen ins Wasser, von dem hierbey gefundenen Gewichtsverluste subtrahire man, wie im vorigen II. den Verlust des Eimers allein, und man erhält denjenigen Verlust, welchen der Körper im Wasser erleidet, dessen spez. Gewicht man hierbey bestimmen will. Mit der Summe dieses Verlustes wird das absolute Gewicht des Körpers dividirt, und man findet so sein spez. Gewicht gegen das zur Einheit angenommene des Wassers.

IV.

Methode um das Verhältniß des spez. Gewichtes verschiedener tropfbar - flüssiger Körper gegen das des Wassers aufzufinden.

Man bringe ein kugelförmiges Stück Glas oder einen abgeschliffenen Würfel oder Zylinder von einer gewissen Gröſſe an der hydrostatischen Wage ins Gleichgewicht, bestimme das absolute Gewicht davon, senke den abgewogenen Körper in Wasser und bemerke den Verlust, welchen derselbe an seinem absoluten Gewichte erleidet, trockne nachher die Kugel oder den angewendeten Körper vollkommen ab, senke ihn in diejenige Flüssigkeit, deren spez. Gewicht gegen das des Wassers gefunden werden soll, und dividire den dabey bemerkten Gewichtsverlust durch denjenigen, welchen die Kugel zuvor bey dem Einsenken in Wasser zeigte, woraus sich das spezifische Gewicht der Flüssigkeit gegen das des Wassers ergibt. Man bedient sich dieser eben angegebenen Methode, um das Verhältniß des eigenthümlichen Gewichtes aller tropfbarflüssigen Körper zu bestimmen und darzuthun. Ist der Verlust, den die Kugel in der Flüssigkeit A, als Beyspiel angenommen, erleidet, gleich 12, der in der Flüssigkeit B gleich 10, so verhält sich die spez. Schwere von A zu B, wie sich verhält 12 zu 10.

Diese Art der Bestimmung von dem Verhältnisse der eigenthümlichen Gewichte tropfbar - flüssiger Körper gegen dasjenige des Wassers, dient auch in demjenigen Falle, in welchem man ein solches von denjenigen festen Körpern gegen das Wasser er-

erforschen will, die im letzteren auflöslich sind, und aus diesem Grunde in eine andere Flüssigkeit, als in reinen Weingeist, oder wenn sie auch von diesem aufgelöst werden, in reines Terpentinöl gesenkt werden müssen. Es bedarf hierbey nichts Weiteres als eine genaue Kenntniß von dem Verhältnisse des spez. Gewichtes des Weingeistes und Terpentinöles zum Wasser, und man findet, durch eine bloße einfache Berechnung, das eigenth. Gew. des festen Körpers gegen das des letzteren.

V.

Zweyte Methode zur Bestimmung des eigenth. Gew. tropfbar-flüssiger Körper.

Sie besteht darin, daß man in einem engen zylindrischen Glase auf einer sehr genauen Wage ein tausend oder hundert Gran destillirtes Wasser abwägt, und durch einem Strich am Glase genau den Raum bemerkt, bis zu welchem eine solche Menge Wasser reicht; besser ist es, wenn man ein Glas anwenden kann, welches durch eine solche Menge gerade angefüllt wird. Die Verschiedenheit des Gewichtes, welche bemerkt wird, wenn man in das wohl ausgetrocknete Glas eine andere Flüssigkeit gießt und zwar ganz genau bis zu dem gemachten Zeichen, zeigt das Verhältniß, welches zwischen dem Wasser und dieser Flüssigkeit in Hinsicht ihres beyderseitigen spez. Gewichtes Statt findet. Z. B. Man fände daß in dem nämlichen Raume, worein 1000 Gran Wasser gehen, 14000 Gran Quecksilber aufgenom-

men werden, so schließt man, es verhalte sich das spezif. Gewicht des Wassers zu dem des Quecksilbers wie 14,000, 1,000.

VI.

Methode das spez. Gew. der tropfbar-flüssigen Körper durch Anwendung hydrostatischer Senkwagen, Aräometer, und zwar von der §. 32. XII. angezeigten Art zu bestimmen.

Die Aräometer dienen nicht allein um das spez. Gewicht tropfbar-flüssiger Körper aufzufinden, sondern wir können durch sie auch das Verhältniß der Bestandtheile einer Flüssigkeit angeben, als: von Flüssigkeiten, die mit Wasser gemischt sind, oder vom Wasser, welches feste Körper, Salz u. m. a. aufgelöst enthält, und überhaupt dadurch jeden beliebigen Grad der Konzentration von Flüssigkeiten festsetzen. Um die Aräometer anzuwenden, bedarf es bloß des Kenntnißes des Grundsatzes, auf welchem ihre Einrichtung beruht.

Die Größe des Raumes, zu welcher sich ein schwimmender Körper in Flüssigkeiten eintaucht, verhält sich umgekehrt, wie das spez. Gew. dieser Flüssigkeiten; zu diesem kann unser gegebener Grundsatz hinzugereiht werden, daß die Quantität einer Flüssigkeit, welche durch einen festen Körper aus der Stelle getrieben wird, jedesmal im Verhältnisse mit dem absoluten Gewichte desselben stehe, daß daher durch einen solchen, in einer spez. leichteren Flüssigkeit mehr aus der Stelle getrieben werde, ein tieferes Eintauchen erfolge, als in einer spez. schwereren.

Beyde vereinigt, lehren deutlich: die Bestimmung des spez. Gew. der tropfbar flüssigen Körper vermöge des Aräometers geschehe nach den verschiedenen Tiefen, zu welchen sich dieses Instrument eintaucht.

VII.

Die einem jedem ausübenden Pharmazeuten zu empfehlenden Senkwagen, welche ihm in sehr vielen Fällen den großen Nutzen gewähren können, sind die Aräometer und das Alkoholometer von dem Chemiker und Mathematiker Richter in Berlin. Die Aräometer unterscheiden sich von den gewöhnlichen durch ihre zylindrische Form. Sie sind von der Art, daß man selbst ganz geringe Mengen von Flüssigkeiten prüfen und ihr spezif. Gew. bestimmen kann; sey es von denjenigen, welche sich uns als die spez. leichtesten, oder von denjenigen, welche sich uns als die spez. schwersten unter den Flüssigkeiten zeigen, ausgenommen das Quecksilber. An ihrer Skale ist die Zahl 1,00 als die spezif. Schwere des reinen Wassers angenommen. Hat man dadurch die spez. Schw. von irgend einer Flüssigkeit bestimmt, so ist es sehr leicht, aus schon vorhandenen Tabellen, von dem Gehalte gemischter Flüssigkeiten bey dieser oder jener Schwere, sich von dem der geprüften zu unterrichten, oder dieses selbst durch eigene Versuche zu bestimmen, indem man Mischungen aus ganz verschiedenen Mengenverhältnissen bereitet, ihre Schwere prüft, und alles beydes genau bemerkt. Z. B. wie viel eine

flüssige Säure, deren spez. Gew. $\equiv 1,50$ ist, Wasser enthält, wenn dieses nur 1,25 gefunden wird, oder wie viel wahre Säure, oder auch, wie groß das spez. Gewicht einer Mischung dieser Säure mit 4 Theilen Wasser sey.

Das Alkoholometer von Richter dient bloß dazu, um augenblicklich den wahren Gehalt des Weingeistes in dem sogenannten Brandweine (eine Mischung aus Wasser und Weingeist) aufzufinden; aber auch hier hat man die nämlichen Mittel in Händen, aus Tabellen oder selbsteigenen Versuchen die spezif. Schwere bey einem gewissen Gehalte zu erfahren. Der Gehalt, den diese oder jene Sorte von Brandwein an Weingeist zeigt, wird nach Prozenten angegeben. Die Skale in dem Zylinder fängt von unten mit 0 als dem destill. Wasser an, und reicht bis zu 100 dem absoluten, völlig wasserfreyen Weingeiste. Taucht z. B. das Alkoholometer bis zu der Zahl 40 ein, so deutet dieses an, der Gehalt des Weingeistes sey nur 40 Theile, der des Wassers 60; taucht es bis zur höchsten Zahl 100 ein, so sind 100 Theile Weingeist vorhanden, und also kein Wasser.

§. 34.

Regeln, welche bey allen angegebenen Bestimmungsarten zu beobachten sind.

Die vorzüglichsten und wohl zu beobachtenden Regeln bey den verschiedenen Methoden, das spezifische Gewicht der Körper und den Gehalt der Bestandtheile einer Flüssigkeit zu bestimmen, sind:

Erst. Bd. Erst. Abthl.

G

1) Alle Körper, welche in Hinsicht ihrer spez. Schwere verglichen werden sollen, müssen einen gleichen Grad von Wärme besitzen *). Die Flüssigkeiten, deren Gehalt zu bestimmen ist, müssen ebenfalls bey einem gewissen Grade der Wärme geprüft werden.

2) An den festen Körpern dürfen bey dem Abwägen in Flüssigkeiten keine Bläschen hangen.

3) Die Einsenkung derselben muß sehr behutsam geschehen, damit sich weder der Haken der hydrostatischen Wage, noch die Wagschalen selbst eintauchen. Im geschehenen Falle muß der Versuch unterbrochen, und die Wage zur zweyten Anstellung desselben völlig abgetrocknet werden.

*) Es wird in dem Kapitel von der Wärme die große Verschiedenheit der spez. Dichtigkeiten der Körper bey den verschiedenen Wärmegraden deutlicher dargethan werden; es wird zugleich daselbst dasjenige Instrument beschrieben werden, was zur Bestimmung der Wärmegrade dienen kann. Nach einem solchen Instrumente von Reaumur wird auch derjenige Grad von Wärme des Weingeistes bestimmt, bey welchem das Richterische Alkoholometer den wahren Gehalt des Weingeistes und des Wassers andeutet; er beträgt 16 Grad.

§. 35.

Anzeige aller zu den pharmazeutisch - mechanischen Operationen erforderlichen Werkzeuge und Geräthschaften.

I.

Werkzeuge zur Verkleinerung und Zerstückelung der Körper.

1) Mörser von verschiedener Größe und Gattung, mit passenden Keulen, Pistillen, versehen, als:

von gegossenem Eisen und Messing, von Fajance, oder Porzellain, Serpentinsteine, Marmor und Glas *).

2) Präparirsteine mit schicklichen Läufern, von Marmor oder Porphyr.

3) Schneidemesser von verschiedener Form, mit stark verstärkten Schneiden nebst den dazu gehörigen Schneidebretern.

4) Raspeln, Feilen, Reibeisen und eine kleine Handmühle.

5) Eine Granulir - oder Kornbüchse.

*) Die grossen Mörser von Eisen und Messing müssen einen rundlich ausgehöhlten, nicht flachen Boden haben, ihre Gestalt muss beynahe zylindrisch und nur nach oben zu etwas weiter und ausgebogen seyn. Diejenigen, welche nicht hoch, sondern sehr flach sind, werden gewöhnlich Reibschalen genannt.

II.

Werkzeuge zur Absonderung.

1) Siebe von verschiedener Art und Grösse, als: Spansiebe, Drathsiebe, von Eisen - oder Messingdrath, Haarsiebe, von Pferdehaar, Florsiebe, Trommelsiebe, solche, welche oben und unten mit einem schliessenden Deckel versehen sind.

2) Eine Beutelmaschine.

3) Durchschläge von verschiedener Grösse, als: von verzinntem Eisenbleche, von Porzellain oder Fajance.

4) Trichter von Glas, Fajance, verzinntem Eisenbleche in gewöhnlicher Form und verschiedener Grösse, Trichter in Form eines gewöhn-

lichen Weinhebers, Jungferntrichter, ferner Trichter mit einer langauslaufenden dünnen Röhre und Trichter von Fajance oder Porzellan, welcher nach Art der Durchschläge durchlöchert ist.

5) Große und kleine Töpfe von Steingut, Dekantirtöpfe. Sie haben in einer geraden Linie mehrere in kleinen Weiten abstehende Öffnungen, die mit Pfropfen fest zu verschliessen sind.

6) Zuckergläser und Glasflaschen von mannigfaltiger Grösse, von denen einige der letzteren nicht weit vom Boden entfernt eine Seitenöffnung haben.

7) Heber und Glasspritzen.

8) Werkzeuge zum Filtriren und Koliren nebst allem Zubehör, als: Filtrirkörbe von Federn oder Holz, dünne runde Bretchen mit einem runden Loche, Tenakel, (viereckigte Rahmen mit vier hervorragenden Stiften versehen), Seihtücher von Leinwand, Flanell u. a. Zeugen, Seihbeutel von dem nämlichen Zeuge in Gestalt eines gewöhnlichen Sackes (Pressbeutel) und in Gestalt einer spitz zu gehenden Mütze, Filtrirhüte, Filtra von eben dieser Form von ungeleimtem Papier.

9) Schaumlöffel von gut verzinnem Eisenbleche.

10) Eine Presse, die, wenn nicht ganz von reinem Zinne, doch damit stark überzogen seyn muß.

III.

Geräthschaften zum Vermengen.

- 1) Verschiedene Reibschalen.
- 2) Agitakel, gerundete Stäbe von hartem Holze, an einem oder beyden Enden kugelförmig abgedreht.
- 3) Flaschen von verschiedener Gröfse und Stärke.
- 4) Grofse und kleine Kessel und Pfannen.

IV.

Werkzeuge, um gewissen Körpern eine bestimmte Form zu geben.

- 1) Pillenmaschine.
- 2) Form zum Ätz- und Höllenstein.
- 3) Morsellenform.
- 4) Giefsbuckel.
- 5) Präparirtrichter.
- 6) Kleine stark verzinnte Pfannen mit einem an der rechten Seite auslaufenden, etwas spitzen Ausguß, zur Bereitung der Pfeffermünzkuchen u. e. a.

V.

Einige andere zu verschiedenen Zwecken nöthige Geräthschaften.

- 1) Gläser von viereckigter und runder Form von weißem und grünem Glase, von einer Drachme Inhalt bis zu mehreren Pfunden.
- 2) Kruken und Büchsen von Steingut, Fajance und Porzellan, verschiedener Gröfse.
- 3) Kapseln von Horn und Messingblech.

4) Löffel von verschiedener Form und Grölse, von Silber, Horn oder Elfenbein, Messingblech und Eisen.

5) Spatel von Eisen und Silber versch. Grölse.

6) Sprengeisen, Feuerzangen, Feuerschaufeln, Strohkränze, Knechte, auf welchen ein Kranz befestigt ist, die vermittelst einer Schraube hoch und niedrig gestellt werden können.

7) Schachteln von verschiedener Form und Grölse.

§. 36.

Anzeige des zur Ausübung pharmazevtisch - chemischer Operationen Erforderlichen.

I.

Ö f e n.

Sie sind entweder von Steinen aufgemauert, unbewegliche Öfen (*Furni stabiles*), oder von gegossenem Eisen, oder von Eisenblech, oder auch von gebranntem Thone, bewegliche Öfen, (*Furni portatiles*). Die wesentlichen Theile eines jeden Ofens aufser den Lampenofen, welche in den pharmazevtischen Laboratorien gebraucht werden, sind:

a.

Der Aschenherd, Aschenraum (*Cinerarium*). Es wird in denselben die Asche der verbrannten Kohlen oder des Holzes aufgenommen. Seine Öffnung muß mit einer gut schliessenden Thüre versehen seyn, in der noch eine zweyte angebracht ist.

b.

Der Feuerherd, Feuerraum (*Focus*). Er dient zur Aufnahme der Brennmaterialien, zu welchem

Ende zwischen ihm und dem Aschenherde ein Rost (*Craticula*), vierkantige, mit ihren Schärfen aufwärts stehende starke eiserne Stäbe, befindlich ist. Seine Öffnung wird ebenfalls mit einer Thüre, in deren Mitte eine kleinere angebracht ist, verschlossen.

c.

Der Arbeitsort (*Ergastulum*). Der obere Theil des Ofens, in welchen diejenigen Gefäße gestellt werden, worin man die Arbeiten verrichten kann.

II.

Gemauerte Öfen.

1) Der Kapellenofen. Ein von Backsteinen aufgemauerter Ofen, der in der Mitte des Arbeitsortes ein halbkugelförmiges Gefäß enthält, entweder von Eisenblech, oder von gegossenem Eisen, oder auch von gebranntem Thone, welches zur gehörigen Haltung mit einem breiten Rande versehen ist. An der einen Seite befindet sich ein Ausschnitt von der Form eines halben Zirkels. Man nennt dieses Gefäß eine Kapelle (*Catinus*).

2) Der Blasen-Destillirofen. In seinem oberen Raume befindet sich die Destillirblase.

3) Der Digerirofen. Am besten von länglicher Form. Über dem Feuerraum, welcher von einer gehörigen Höhe seyn muß, befindet sich eine starke eiserne Platte oder eine Decke von gut gebrannten Steinen, auf welchen rund herum ein etwas hoher Rand von Steinen gemacht ist, der den zum Digeriren nöthigen Sand aufnehmen kann.

III.

Öfen von gegossenem Eisen und Eisenblech.

1) Die Windöfen. Sie gleichen dem gewöhnlichen Kohlenbecken. Die größeren enthalten die drey angezeigten Theile eines Ofens *a. b. c.* und dienen in diesem Falle zur Aufsetzung einer Kapelle, als Kapellenofen, oder zur Aufsetzung einer sogenannten Kuppel, Haube, als Kuppel, Reverberir-, oder Streichofen *).

2) Der Lampenofen. Der Pharmazevt kann sich hierzu eines Kohlenbeckens, besser eines kleinen Windofens bedienen, aus welchem der Rost herausgenommen ist. Man stellt darin eine kleine Lampe mit Weingeist oder Öl gefüllt, und setzt das Gefäß in den oberen Raum des Ofens.

*) Die eisernen Öfen, vorzüglich die von Eisenblech, müssen beschlagen werden, um das leichte Durchbrennen zu verhüten. Zu diesem Ende ist es gut, wenn das Innere des Feuerraumes mit kurzen hervorragenden Stiften versehen ist, an welchen der Beschlag länger haftet. Diejenigen Öfen, deren Arbeitsort ganz bedeckt ist, als Destillir-, Kapellen und Digeriröfen, werden an den Seiten mit Luftlöchern versehen, sogenannte Register (*Spiracula*), am besten ragt aus dem Innern des Feuerraums eine eiserne Röhre hervor, an der ein Schieber befindlich ist, durch welchen man die verschiedenen Grade der Hitze bewirken kann. Zu eben diesem Zwecke dienen auch die kleinen Thüren in den größeren, welche den Aschen- und Feuerraum verschließen.

IV.

Geräthschaften, in welche die zu behandelnden Körper gebracht werden.

Zur Destillation.

1) Die Blase mit allem ihren Zubehör: der Hut oder Helm (*Alembicus*), das Kühlfass (*Refrigeratorium*) mit einem zinnernen Rohre, oder an die Stelle des Kühlfasses ein kupferner Kessel, welcher den Helm umgibt, Mohrenkopf (*Caput aethiopis*). Diese Einrichtung ist keinesweges vortheilhaft.

2) Retorten von weißem und grünem Glase von gewöhnlicher Form.

3) Retorten mit einer in der Wölbung befindlichen runden Öffnung, Tubulatretorten.

4) Glaskolben, Ballons oder Rezipienten mit und ohne einen Tubulus.

5) Vorlagen in Form einer runden Flasche, Vorstößer, Kolben mit einem Helme.

6) Sandbad, Wasserbad. Diese dienen auch zur Verrichtung einiger von den jetzt anzuzeigenden Arbeiten.

Zum Kochen, Evaporiren, Digeriren, Infundiren, Extrahiren, Auslaugen, Edulcoriren, Krystallisiren, Auflösen und Präzipitiren.

1) Kessel von reinem Zinne, von Kupfer und verzinnt, von Guss- und Schmiedeeisen versch. Grösse.

2) Grofse und kleine Pfannen mit und ohne Ausgufs, von Zinn, verzinntem Kupfer und Eisen,

3) Schalen und Schüsseln versch. Gröfse von Steingut, Fajance, Glas und Porzellain.

4) Irdene Töpfe und Kruken ohne oder mit einer dauerhaften Glasur versehen, oder von Fajance und Porzellain.

5) Setzkolben, Flaschen und Phiolen.

6) Zucker-, Medizin- und Zylindergläser, abgesprengte Kolben und Fässer von hartem Holze versch. Gröfse.

7) Dreyfüfse.

Zum Detoniren, Schmelzen, Kalziniren und Einäschern.

1) Irdene Tiegel von einer dauerhaften feuerfesten Masse.

2) Flache und breite geschmiedete eiserne Pfannen *).

*) Alle angezeigte Dinge müssen in allen Apotheken vorhanden seyn. In Hinsicht der Masse der Geschirre muß jeder nach Möglichkeit das beste zu wählen suchen. Man wird sie durch ein einmaliges Ansehen bey weitem leichter kennen lernen, als durch eine lange trockne Beschreibung, die aus einem solchen Grunde weggelassen ist.

Geräthschaften zur Darstellung der Gas-, Luftarten.

Alle zu ihrer Darstellung nöthigen Geräthschaften werden zusammen genommen mit dem Namen pneumatisch - chemischer Apparat (*Apparatus pneumato-chemicus*) belegt. Der Pharmazevt bedarf in mehreren Fällen folgende davon:

1) Feuerfeste irdene Retorten nebst beschlagenen Glasretorten.

- 2) Tubulirte Retorten ohne und mit einem am Ende aufgebogenen Rohre.
- 3) Eine Röhre von Eisenblech, an ihrem spitz zu laufenden Ende aufwärts gebogen.
- 4) Glasröhren von einem verschiedenen Durchmesser und verschiedener Biegung.
- 5) Entbindungsflaschen von versch. Gestalt.
- 6) Mittelflaschen mit zwey Öffnungen.
- 7) Glocken und Zylinder.
- 8) Ein Woulfischer Apparat.
- 9) Eine längliche Wasservanne nebst einer Brücke, hydro-pnevmatische Wanne, von Holz oder starkem Eisenbleche mit einem dauerhaften Lackfirnis überzogen.
- 10) Eine Quecksilberwanne, hydrargyro-pnevmatische Wanne, von kleinem Raumesinhalte, aus hartem Holze oder aus Marmor gehauen, oder auch ein anderes schickliches Gefäß.

§. 37.

Von den Kitten, Klebwerken und Beschlägen.

I.

Zur gehörigen Ausführung vieler chemischen Operationen und Erhaltung alles dessen, was dabey erhalten werden soll, müssen die Operationsgeräthschaften, da, wo ihre Öffnungen in einander passen oder zusammengefügt sind, noch mit einem Kite oder Klebwerk versehen werden. Dieses muß in allen solchen Fällen geschehen, in welchen Körper in Dunst- oder Gasform versetzt werden, überhaupt da, wo Körper erhalten werden sollen, die sich in

einen größeren Raum auszudehnen streben. Die Stärke dieses Bestrebens, einen größern Raum einzunehmen, als der der angewendeten Geräthschaften ist, zeigt sich sehr verschieden; eben so verschieden sind auch die Wirkungen, welche die flüchtigen Körper auf dasjenige ausüben, wodurch sie in den Gefäßen eingeschlossen, und wodurch ihr Ausgang verhindert wird. Bey einigen z. B. wird ein solches gänzlich zerstört und zerfressen, bey anderen hingegen findet dieser Erfolg nicht Statt, sondern es ist hinreichend, den Ausgang des flüchtigen Körpers vollkommen zu verhüten. Man muß daher, um seinen Zweck jedesmal zu erreichen, Kitte oder Klebwerke von verschiedener Art anwenden.

II.

Bey der Bereitung, Darstellung der verschiedenen wäſſrigen und spirituösen Flüssigkeiten dient, zur Verschließung der Gefäße, bloßer Mehlkleister, grobes Rockenmehl mit Wasser zum Teige angeknetet und auf Papierstreifen gestrichen; ferner, Blasen mit Wasser ganz geschmeidig gemacht und erweicht, oder bey sehr flüchtigen, als, den Naphten, und einigen andern grobes Mehl mit Leimwasser angerührt und schnell auf Papierstreifen gestrichen.

III.

Bey der Gewinnung saurer starkfressender Flüssigkeiten, oder derjenigen Körper überhaupt, welche sich bey gewissen Graden von Wärme sehr elastisch zeigen, dient ein Teig aus weißem Bolus, alten Tiegelscherben und Wasser, oder ein

Teig aus gebranntem Kalke und Eiweiß oder frischem weichen Käse. Sie werden schnell auf Leinwandstreifen gestrichen und an den Gefäßen noch mit Bindfaden umwickelt.

IV.

Bey gasförmigen Körpern dienen entweder die sub III. angezeigten Kitte oder eine bloß naß gemachte Blase, mit Bindfaden umwunden, oder Siegellack, Heftpflaster, eine Mischung von Wachs, Harz und Kolophonium. In vielen Fällen kann man auch mit dichten Korkstöpseln ausreichen, in denen die Röhren fest einschließen.

V.

Um Öfen vor dem Durchbrennen zu schützen und sie länger gebrauchen zu können, ferner um Glasretorten, Kolben und einiges andere einer starken Hitze auszusetzen, werden sie mit folgenden Massen beschlagen.

Für Öfen von Eisen dient am besten ein Gemenge von 1 Th. Sand, 2 Th. Lehm, etwas Hammer Schlag und gehackten Kalbshaaren, welches zusammen mit Leimwasser zu einem dünnen Breye angeknetet wird. Für Retorten und Kolben: ein Gemenge von Thon, Sand, gehackten Kalbshaaren mit Wasser, worin etwas Salzsäure gegossen, angeknetet, oder ein Gemeng aus Ziegelsteinmehl, Hammer Schlag und Kochsalz von jedem ein Theil, fetter Thon vier Theile, Ochsenblut mit gehackten Kalbshaaren vermengt und das Ganze damit angerührt.

Man trägt den Beschlag mittelst eines Pinsels in dünnen Lagen auf, läßt ihn trocknen und wiederholt das Auftragen so lange, bis der Beschlag die gehörige Dicke erhalten hat.

Viertes Kapitel.

Von der Wärme und dem Lichte.

§. 38.

Von der Wärme.

I.

Zu den mächtig wirkenden Mitteln, durch welche viele merkwürdige Veränderungen der körperlichen Dinge hervorgebracht werden, kann mit völligem Rechte die Wärme gezählt werden. Bekanntlich bezeichnet man mit dem Worte Wärme, eine gewisse, oft sehr angenehme, nicht weiter zu beschreibende Empfindung, welche durch den Sinn des Gefühls in uns erzeugt wird.

Ist die Empfindung der Wärme von der Art, daß wir durch sie Schmerzen oder Unbehaglichkeit erleiden, so nennt man es Hitze. Empfinden wir aber keines von beyden, weder eine angenehme noch unbehagliche Wärme, sondern etwas, was wir unserer Empfindung gemäß als das gerade Entgegengesetzte ansehen müssen, so belegen wir dieses mit dem Worte Kälte.

Demnach gelangen wir zu sinnlichen Vorstellungen von der Wärme, Hitze und Kälte vermöge unsers Gefühls. Nicht allein der Sinn des Gefühls, führt uns zu Vorstellungen von ihren Wirkungen, sondern auch der Sinn des Gesichtes; wir werden durch diesen in mehreren Fällen von bedeutenden Wirkungen des einen oder des anderen belehrt, worin das Gefühl nich besonders affizirt wird.

II.

Die Wirkungen der Wärme, Hitze und Kälte können nicht als absolut verschiedene, als solche, welche durch feste, auf nichts anderes sich beziehende Bestimmungen zu unterscheiden sind, betrachtet werden, sondern blofs als relativ verschiedene. Es findet überhaupt eine für unsere Gefühlsorgane unbemerkbare Stufenfolge, von dem uns bekannten höchsten Grade der Kälte bis zu dem uns bekannten höchsten Grade der Hitze, Statt.

Selbst bey einem solchen Grade, welchen wir leicht durch unser Gefühl von einem anderen unterscheiden können, sind oft Nebenumstände vorhanden, welche eine andere Empfindung bewirken, so, daß wir da z. B. Kälte empfinden, wo sie von einem anderen nicht empfunden wird.

III.

Die auffallenden Wirkungen der Wärme können, so wie eine jede andere, nicht ohne Ursache, ohne etwas sie Bewirkendes gedacht werden. Nach einer häufig verbreiteten Meinung ist die Ursache der Wärme ein einfaches körperliches Wesen, Wärme-

stoff, wärmezeugender Stoff, (*Caloricum seu Thermogenium*) genannt. Der für die Wirkungen der Wärme angenommene Grundstoff ist zwar kein solcher, welcher für sich, wie andere, sinnlich dargestellt und dessen Gewicht bestimmt werden könnte, indessen berechtigen uns viele besondere Wirkungen, die Existenz dieses Grundstoffes anzunehmen und ihn als wirklich vorhanden zu betrachten. Soweit die Anzeige der gewöhnlichen Behauptungen.

IV.

Ob es Gewinn und Nutzen bringend sey, im Kreise der Erfahrungen, wo alle Thatsachen und Wahrheiten durch sinnliche Wahrnehmung erlangt und als solche dadurch bestätigt werden, etwas anzunehmen, was außer demselben liegt, etwas, was durch bloße Muthmaßung geschaffen, und was nur auf Möglichkeiten ruht, sollte nie einer Beantwortung bedürfen. Die Bestimmtheit der Sprache, durch welche mancher Naturforscher die Richtigkeit der Annahme eines körperlichen Wesens als Grund der Wärme darthut, die Entfernung eines jeden Zweifels, welcher sich dagegen erheben könnte, auf eine solche Weise, daß das körperliche Produkt der Phantasie kein solches mehr zu seyn scheint, zwingt den Wahrheitsliebenden zur Beantwortung und Aufstellung einiger Gegenbemerkungen, deren er überhoben seyn könnte, wenn man nichts mehr, als Wirklichkeiten aufzufassen suchte.

Wenn, wie es wirklich der Fall ist, die gesammten Erscheinungen der Wärme, die durch ihre Wirkungen veranlaßt werden, bey der Annahme eines

eigenen Grundstoffes auf keine andere Weise erklärt werden können, als durch die Thätigkeit einer ihm inhärirenden besonderen Kraft, der repulsiven, ausdehnenden; wenn wir selbst ohne Annahme eines Stoffes die Phänomene der Wärme deutlich erklären können, eines Stoffes der, weder die allgemeinen, einem jeden zukommenden Eigenschaften besitzt, noch überhaupt auf keine Weise sinnlich wahrzunehmen ist, der nichts an sich trägt, was ihn unter die Klasse der groben Stoffe des Empirikers setzen könnte: wenn, sage ich, jedes geschaffene und vorhandene Wesen unter gewissen Umständen Wärme darbietet, und eine Quelle derselben eröffnet; ferner, sich mit einem jeden andern in dieser Hinsicht ins Gleichgewicht zu setzen strebt; überall Wärme aufnimmt, wo sie in einem größeren Masse vorhanden ist, dürfen wir da wohl noch, bey Betrachtung dieser gegründeten Fälle, die Richtigkeit der Annahme eines körperlichen Wesens mit Recht vertheidigen? Dürfen wir wider alle Überzeugung behaupten, es sey nicht bloß eine allgemeine Eigenschaft der Körper, die mit der Natur eines jeden verknüpft ist? Meines Erachtens läßt sich der Behauptung, die Wärme sey das Resultat von der Thätigkeit eines eigenen Stoffes, mit Recht entgegensetzen, es sey ein bloßes falsches Sinnbild, ein gänzlich unnützes Hülfsmittel, dessen Nutzen durch den Schaden, den es im Gebiete der Erfahrung stiftet, tief verdunkelt werde.

Glaubt man, daß man sich bey Erklärungen, in den Grenzen der Erfahrung eingeschlossen, nicht auf etwas stützen dürfe, wovon wir gar keinen Begriff

haben, Kraft; daß wir dadurch zu mannigfaltigen Vorstellungen und zur Annahme einer Menge von Möglichkeiten veranlaßt werden können, die ebenfalls außer der Sphäre der Wirklichkeit liegen, so hat man hierin vollkommen Recht. Glaubt man aber dieses dadurch verhindern zu müssen, daß man ein bestimmtes materielles Wesen als Grund annimmt, dessen Daseyn eben so wenig erwiesen werden kann, als das von Cartesius angenommene Element, welches durch innere Nothwendigkeit getrieben, in steter wirbelnden Bewegung erhalten werde, so handelt man sowohl dem Zwecke, als einer reiferen Überlegung völlig entgegen.

Es ist keinesweges für den empirischen Naturforscher unumgänglich nothwendig, so lange er sich auf dem Boden seines Gebietes befindet, etwas Bestimmtes als Grund der Wärme anzunehmen. Die Vervollkommnung und Erweiterung des Gebietes der Erfahrung, als Hauptzweck des empirischen Naturforschers, geschieht, wie bekannt, nur dadurch, daß die mannigfaltigen Erscheinungen, welche uns die körperlichen Dinge, theils ohne, theils durch unser Hinzuthun darbieten, genau und richtig beobachtet, und in einen gehörigen Zusammenhang gebracht werden, daß man die Umstände und Bedingungen festsetzt, unter welchen sie wahrzunehmen sind, daß man hiervon eine zweckmäßige und nützliche Anwendung zu machen sucht, unbekümmert, welches der erste, welches der unmittelbare Grund davon sey. Eben so müssen wir in unserem jetzigen Falle verfahren, wir werden dadurch allen Vorwürfen entgehen, welche sich auf die Übertretung der

uns angewiesenen Gränzen beziehen, wir werden unnütze Streitigkeiten vermeiden, die nicht vor unsern Richterstuhl gehören und Gegenstände vorübergehen, die in unserem Gebiete keine nützliche Früchte tragen.

§. 39.

Entstehung der Wärme, Hitze und Kälte.

I.

Das Entstehen der Wärme kann auf verschiedene Weise bemerkt werden. Sie wird hervorgebracht:

- 1) Vermöge der Wirkungen der Sonnenstrahlen auf uns und alle andere Körper.
- 2) Durch das Verbrennen verbrennungsfähiger Körper.
- 3) Durch das Aneinanderreiben, Stossen, Pressen u. dgl. der Körper.
- 4) Bey mehreren chemischen Prozessen.

II.

Die Hitze entsteht ebenfalls in allen diesen Fällen und zwar jedesmal, wenn ein hoher Grad von Wärme erzeugt wird; die Kälte hingegen, wenn entweder solche Bedingungen vorhanden sind, daß Wärme fortgeleitet, entzogen wird, oder solche, bey welchen keine erzeugt werden kann.

Der Zustand der Körper, in welchem wir sie kalt, richtiger kälter, in Vergleichung mit uns und andern nennen, kann von keiner andern Ursache hergeleitet werden, als von einem Nichtvorhandenseyn

der Wärme, doch ist wohl zu bemerken, daß wir von einem solchen Zustande der Körper, welchen man absolut kalt nennen dürfte, wo gänzliche Abwesenheit der Wärme Statt findet, keine Kenntniß haben.

§. 40.

Nähere Anzeige verschiedener Fälle, bey welchen theils bemerkbare Wärme entsteht, theils die vorhandene vermindert wird.

Diese Fälle werden jedesmal wahrgenommen, sobald eine Veränderung des Aggregatzustandes der Körper für sich allein oder durch Verbindung mit anderen geschieht, ferner, wenn kalte Körper, sie seyen von welcher Natur und Form sie wollen, mit wärmeren in Berührung gebracht, oder einer Wärmequelle genähert werden; eben so, wenn dieses umgekehrt geschieht. Wir bemerken daher Erhöhung des vorhandenen Wärmegrades in zuerst angezeigter Hinsicht:

A.

- 1) Wenn gasförmige Körper in den Zustand eines dunstförmigen, tropfbar-flüssigen oder festen übergehen.
- 2) Wenn dunstförmige in tropfbar-flüssige oder feste verwandelt werden.
- 3) Wenn tropfbar-flüssige den festen Aggregatzustand annehmen.

Wir bemerken das Entgegengesetzte, Verminderung des vorhandenen Wärmegrades:

B.

- 1) Wenn feste Körper in den Zustand eines tropfbar-flüssigen, dunst- oder dampfförmig-flüssigen oder elastisch-gasförmig-flüssigen versetzt werden.
- 2) Wenn sich tropfbar-flüssige in dampf- oder gasförmige Körper verwandeln.
- 3) Wenn dampfförmige einen gasförmigen Zustand annehmen.

§. 41.

Gesammte Erscheinungen, welche durch ein größeres oder geringeres Vorhandenseyn von Wärme bewirkt werden.

- 1) Jeder Körper, welcher dem Einflusse der Wärme ausgesetzt ist, wird nach Maßgabe der Größe desselben, seinem Volumen nach vergrößert oder ausgedehnt und verliert an seiner spez. Dichtigkeit.
- 2) Alle erwärmte Körper treten bis zu einem gewissen Maße ihre aufgenommene Wärme an minder erwärmte Körper ab.
- 3) Verschiedene Körper entziehen andern; stärker erwärmten, die bey ihnen vorhandene Wärme bey weitem schneller, als gewisse andere und treten sie ebenfalls wieder sehr bald ab.
- 4) Bey einem gewissen Zustande nehmen verschiedene Körper Wärme auf, ohne daß sie selbst dadurch bemerkbar erwärmt würden.
- 5) Die aufgenommene Wärme wird wiederum bemerkbar, sobald diese Körper in einen gewissen anderen Zustand geführt werden, eine andere Form annehmen.

6) Mehrere feste Körper treten vermöge eines gehörigen Einflusses von Wärme in einen flüssigen Zustand, mehrere werden dadurch verflüchtigt, d. h., aus ihrem vorher eingenommenen Raume in einen anderen versetzt, überhaupt werden Körper von einem bedeutenden Zusammenhange in solche verwandelt, welche einen geringeren besitzen, sobald der dazu nöthige Einfluß von Wärme erfolgt. Wird dieser aufgehoben, so kehren die Körper, in sehr vielen Fällen, in ihre vorigen Verhältnisse zurück.

§. 42.

Ausdehnung der Körper durch die Wärme, Mittheilung und Gleichgewichtsbestreben derselben.

I.

Die angeführte Erscheinung von der Ausdehnung des Volumens der Körper, vermittelt des Einflusses von Wärme, bestätigen gemeine und alltägliche Erfahrungen; eben so bestätigen sie auch das Zurücktreten in den vorigen Raum, sobald das Maß von Wärme wieder entfernt ist, welches eine gewisse Größe der Ausdehnung bewirkt hatte. Mehrere Körper scheinen zwar gerade das Gegentheil zu beweisen, indessen findet sich bey genauer Betrachtung der vorhandenen Umstände, dafs bloße Nebendinge diese Abweichung veranlassen, und dafs die von uns angegebene Thatsache vollkommen richtig sey.

II.

Die Körper zeigen, bey dem Einflusse von einem gleichgroßen Maße der Wärme, keine Übereinstim-

mung in Hinsicht des gröfseren oder geringeren Erfolges ihrer Ausdehnung. Die Luft dehnt sich z. B. in einem bey weitem höheren Grade aus, als das Wasser und der Weingeist, der Weingeist hingegen mehr und schneller, als das Wasser; Quecksilber mehr und schneller als alle übrige Metalle u. s. w. Ein und eben derselbe Körper dehnt sich, so lange er in einem gewissen Zustande beharret, nach der Einwirkung eines gröfseren oder geringeren stufenweisen Wärmegrades gleichförmig aus. Nicht auf die nämliche Art geschieht dieses, wenn Körper ihren vorigen Aggregatzustand verlassen, wenn sie aus dem festen in den flüssigen treten u. s. w.

III.

Auf die sichere Thatsache, dafs die vorhandenen Körper vermöge der Einwirkung der Wärme ausgedehnt und bey der Verminderung derselben, in der Kälte, zusammengezogen werden, beydes in einem verschiedenen Mafse, gründen sich nicht allein richtige Erklärungen von vielen wahnnehmenden Erscheinungen, sondern auch mannigfaltige Nutzwendungen.

1) Die Steifigkeit unserer Glieder in der Kälte, die Sprödigkeit der Harze, des Glases, des Wachses, die Festigkeit des Wassers, die gröfsere spez. Dichtigkeit, Schwere, die geringere in der Wärme, (eine hohle Glaskugel, welche in kaltem Brandweine schwimmt, sinkt in dem warmen zu Boden, das Aräometer taucht in der nämlichen Flüssigkeit, welche erwärmt ist, tiefer ein, als in der kalten),

die Geschmeidigkeit fester Körper, die Einnahme eines größeren Raumes u. v. a. Beisp.

2) Das leichte Pulvern verschiedener Harze im Winter: die Bereitung eines starken Essigs durch Gefrieren des in ihm enthaltenen Wassers: Regeln zur richtigen Erforschung des spez. Gewichtes der Körper: Regeln, verschiedene Körper gehörig vor einer großen Umänderung des Wärmegrades zu schützen: Verfertigung eines Instrumentes, um dadurch die mannigfaltige Änderung und die Größe des Grades der Wärme zu bemerken, Wärmemesser (*Thermometra*) oder Wärmezeiger (*Thermoscopia*).

IV.

Das Thermometer oder Thermoskop ist ein für den Pharmazeuten unentbehrliches Instrument, um des Gelingens mancher Operation sicher zu seyn. Die gehörige Zubereitung eines Arzeneymittels würde sehr oft besser von Statten gehen, wenn man davon in allen denjenigen Fällen die gehörige Anwendung zu machen suchte, in welchen es mit Recht gefordert werden kann.

*) Das Thermometer besteht aus einer engen verschlossenen Glasröhre, an deren unteren Ende eine kleine Glaskugel angeblasen, welche bis zu einer gewissen Höhe mit Quecksilber oder Weingeist angefüllt ist, Die Röhre selbst ist luftleer. Längs der Röhre befindet sich theils auf einem Brete von Holz, Metall oder Elfenbein, theils an einer, mit der engen Glasröhre verbundenen weiteren, eine genaue Eintheilung der Röhre in gleich weiten Abständen, eine Skale. An dieser Skale, deren Theile Thermometergrade genannt werden, bemerkt

man sehr leicht, sobald das Instrument in eine wärmere Sphäre gebracht wird, ein Aufsteigen des Quecksilbers in der engen Röhre, eine Vergrößerung seines Volums, eben so ein Fallen oder Sinken des Quecksilbers, sobald es aus einem wärmeren Orte an einen kalten versetzt wird, eine Verminderung seines Volums. Die Thermometerskalen sind in Hinsicht ihrer Eintheilung bedeutend verschieden, bey allen hingegen sind gewisse feste Punkte bestimmt, zu welchen sich die thermoskopische Substanz, Quecksilber oder Weingeist, hinbegiebt. Unter die allgemein gebräuchlichen Thermometer gehören das Thermometer von Reaumur und das von Fahrenheit, deren beyde verschiedene Eintheilungen gewöhnlich auf der Skale angebracht sind. Reaumur bestimmte den einen festen Punkt seines Thermometers nach demjenigen Stande, auf welchem sich der Weingeist, andere auf welchem sich das Quecksilber in der Röhre befindet, sobald es in gefrierendes Wasser oder in aufthauenden Schnee gestellt wird. Man nennt diesen den Gefrierpunkt und bezeichnet ihn mit 0. Der zweyte feste Punkt wurde nach dem Stande der angezeigten Substanzen bestimmt, welcher wahrgenommen wird, wenn man das Instrument in kochendes Wasser stellt. Dieser Punkt heist der Sied- oder Kochpunkt und der Abstand beyder Punkte, des Gefrier- und des Siedpunktes, der Fundamentalabstand. Der Fundamentalabstand ist bey diesem Thermometer in 80 gleiche Theile, Grade, getheilt; da wo die Zahl 80 sich befindet, bemerkt man den Stand der thermoskopischen Substanzen bey dem Kochpunkte des Wassers. Unter dem Gefrierpunkte, 0 Grad, sind ebenfalls Grade angebracht, die sich bis zu demjenigen Grade der Kälte erstrecken können, wo das Quecksilber selbst gefriert und in einen völlig festen Zustand übergeht, 52 Grad.

Reaumur selbst bediente sich bey der Bestimmung der Grade seines Thermometers des Weingeistes und erst nach ihm wendete man ebenfalls das Quecksilber hier-

zu an. Weingeist und Quecksilber zeigen, gleichen Graden von Wärme ausgesetzt, keine gleichförmige und übereinstimmende Ausdehnung ihres Volums, und es ist daher jedesmal darauf zu merken, ob die festen Punkte der R. Skale durch Weingeist oder Quecksilber bestimmt sind.

Der an Fahrenheits Skale mit 0 bezeichnete Punkt ist nicht mit dem der R. Skale als gleich anzusehen, sondern er zeigt einen weit höheren Grad von Kälte an, nämlich denjenigen, welcher durch ein künstliches Gemisch von gleichen Theilen Schnee und Salmiak erzeugt wird. Die Grade von diesem künstlichen Frostpunkte bis zum natürlichen betragen 32 und der 32te Grad ist gleich dem 0 Grad von R. Von dem 32. Grade an befinden sich an der Fahr. Skale bis zum Kochpunkte noch 180 solcher Grade und die ganze Skale enthält $32 + 180 = 212$ Gr. Unter dem 0 Gr. befinden sich noch ebenfalls einige Grade, nämlich bis zu demjenigen hin, bey welchem das Quecksilber erstarrt, 40 Gr. Die Grade werden überhaupt durch eine kleine 0 bezeichnet, als 10° , ob ein anzugebender Grad über oder unter dem Gefrierpunkte angenommen worden, deutet man im ersten Falle durch das Zeichen von *plus* (+) und im letzteren durch das Zeichen von *minus* (—) an, und setzt ein solches dem anzugebenden Grade vor: $+10^{\circ} - 5^{\circ}$.

Ein Thermometer mit einer anderen Eintheilung, das hunderttheilige, dessen Fundamentalabstand in hundert gleiche Theile getheilt ist, wird aufser den beyden angezeigten ebenfalls sehr häufig angewendet.

V.

Die Ausdehnung der thermoskopischen Substanzen in Berührung mit einem jeden erwärmten Körper, ferner die Zusammenziehung derselben in Berührung mit einem kälteren, lehrt überzeugend die Eigenschaft der Körper kennen, Wärme mitzutheilen

und Wärme zu entziehen; es zeigt von dem steten Bestreben der Wärme, sich zu vertheilen und sich ins Gleichgewicht zu setzen. Wir haben in dieser Hinsicht folgende Thatsachen zu bemerken.

1) Werden zwey gleichartige Körpermassen von verschiedenen Temperaturen zusammengebracht, so geschieht eine solche Veränderung ihrer Temperatur, daß die neu entstandene genau die Hälfte der Summe der beyden vorigen Temperaturen beträgt; die Vertheilung der Wärme erfolgt gleichmäfsig.

2) Ungleiche Gewichte zweyer gleichartiger Körper bey verschiedenen Temperaturen zusammengebracht, erhalten eine Temperatur, welche gleich ist der Summe beyder durch ihre Temperatur multiplizirten Gewichte, dividirt durch die Summe beyder Gewichte.

3) Verschieden geartete Körper von ungleichen Temperaturen erhalten nach einer Mischung ebenfalls eine gleichförmige Temperatur. Diese aber ist gleich der Summe der Produkte aus Gewichten, Temperaturen und Capacitäten, dividirt durch die Summe aus den Capacitäten in die Gewichte.

VI.

Das Wort Temperatur bezeichnet die Intensität der Wirkung, welche die Wärme auf die thermoskopischen Substanzen ausübt. Die Gröfse der Temperatur wird daher durch den Grad angedeutet, welchen man an der Thermometer - Skale wahrnimmt. Zeigen zwey Körper einen gleichen Grad von Wärme, so sagt man, sie seyen von gleicher Temperatur. Nimmt man zwey gleich grofse Mas-

sen veschieden gearteter Körper, setzt beyde einer gleichen Temperatur aus, die höher ist, als die ihrige, so bemerkt man, daß die Temperaturerhöhung, die Grade, welche das Thermometer in beyden andeutet, veschieden sind. Man drückt sich in solchen Fällen so aus: Derjenige Körper, welcher ein größeres Mafs von Wärme empfangen muß, um in Vergleichung mit einem zweyten eine gleiche Temperatur zu erhalten, habe eine größere Capacität für die Wärme; derjenige hingegen, welcher durch ein geringeres Mafs von Wärme zu einer solchen Temperatur erhoben wird, habe eine geringere Capacität.

Die Capacität ungleichartiger Körper wird sehr leicht gefunden, wenn man gleiche Gewichte zweyer solcher Körper bey ungleichen Temperaturen vermengt und auf ihre erhaltene gemeinschaftliche Temperatur genaue Rücksicht nimmt. Z. B. Man vermenge 1 lb Quecksilber von 44° und 1 lb Wasser von 110° F. Das Gemenge erhält eine Temperatur, deren Gröfse gleich 107° ist. Die Temperatur des Wassers wird also in diesem Falle um 3° vermindert und das Quecksilber dadurch um 63° erhöht, $44^{\circ} + 63^{\circ} = 107^{\circ}$, woraus folgt: Dasjenige Mafs von Wärme, welches in dem Wasser eine Temperaturerhöhung von 3 Graden bewirkt, bewirkt eine solche in dem Quecksilber von 63 Gr. und die Capacität des Quecksilbers für die Wärme, verglichen mit der des Wassers, verhält sich wie $3:63 = 1:21$, oder die Capacität des Wassers ist um 21 mal größer als die des Quecksilbers. Vergleicht man in zwey ungleichartigen Körpern von gleichen Gewichten und

Temperaturen das Maß der durch das Thermometer bestimmbaren Wärme, thermometrische, fühlbare Wärme genannt, welches beyde zur Annahme einer gleichen Temperatur erfordern, so nennt man das aufgefundenen Verhältniß beyder, nach Wilke u. a. ihre spezifische, eigenthümliche Wärme, nach Crawford comparative Wärme oder Capacität der Körper für die Wärme.

§. 43.

Von der verschiedenen Fähigkeit der Körper Wärme aufzunehmen und abzutreten.

I.

Die Aufnahme und Wiederabtretung der Wärme in Hinsicht der dazu erforderlichen Zeit und in Hinsicht der GröÙe des Maßes, in welchen beydes geschieht, zeigt sich bey den verschieden gearteten Körpern auf eine sehr abweichende Weise. Einige Körper mit anderen einem gleichen Grade der Wärme ausgesetzt, werden in einem weit höheren Grade und bey weitem schneller erwärmt, als letztere, erkalten hingegen auch wieder schneller, oder treten ihre aufgenommene Wärme weit eher wieder an andere Körper ab, als es diese letztern zu thun vermögen. (Daß bey Beobachtung dieser Thatfachen alle Umstände als: Zeit, Temperatur, Masse, GröÙe des Umfanges in Erwägung zu ziehen sind, wird von selbst einleuchten.)

II.

Als überzeugende Beispiele des Angezeigten können allgemein bekannte Thatfachen dienen. Z. B. Die

schnellere Erhitzung der Metalle, als die des Holzes und der Kohle, ferner, das längere Erwärmtbleiben der letzteren, als das der ersteren bey einer gleichen niederen Temperatur. Es gründen sich hierauf, auf diese besondern Eigenschaften der Körper, eine Menge nützlicher Anwendungen und die Erklärung vieler gemeiner und alltäglicher Erscheinungen. So versehen wir die metallnen Gefäße mit Stielen von Holz, um unsere Hände nicht zu verbrennen, wir beschlagen eiserne und andere Öfen mit Thon und Sand, damit die Hitze nicht so schnell fortgeführt werde, und um dieses noch mehr zu verhindern, setzen wir zu dem Beschlage Kohlenstaub; Flüssigkeiten, welche schnell erkalten sollen, stellen wir in Wasser, welches bey weitem mehr wärmeraubend ist, als die uns umgebende Luft u. v. a. Vorthelle. Die Körper, von welchen die Wärme langsam abgeleitet wird, oder die sich langsam erkalten, werden schlechtere Wärmeleiter genannt, im Gegensatze diejenigen, welche das Entgegengesetzte darbieten, bessere, stärkere Wärmeleiter. Durch das Gesagte wird keinesweges verneint, daß Körper stark wärmeraubend seyn können, ohne eben ihre Wärme an andere schneller abzutreten, als es gewisse im Stande sind, die ein solches nicht zu thun vermögen.

§. 44.

Vernichtung der bemerkbaren Wärme und Wiederentstehung derselben.

I.

Vermöge unseres Gefühls, sicherer vermöge des Wärmemessers, gelangen wir häufig zur Wahrneh-

mung einer sehr interessanten und merkwürdigen Erscheinung. Wir bemerken, daß Körper in einem gewissen Zustande ein hohes Mafs von Wärme in sich aufnehmen können, ohne daß dadurch eine Erhöhung ihrer Temperatur hervorgebracht würde, ja daß erwärmte Körper, die mit ihnen in Berührung gesetzt werden, öfters eine sehr grofse Verminderung ihrer Temperatur erleiden und die heftigste Kälte entsteht; ferner, daß Körper von niedrigen Temperaturen zusammengebracht, das Entgegengesetzte bewirken, einen hohen Grad derselben hervorbringen.

II.

Man setze gefrorenes Wasser, Eis, dem Einflusse eines bedeutenden Wärmegrades aus und stelle darin ein Thermometer: das Thermometer wird an seiner Skale so lange einen gewissen beständigen Grad zeigen, bis das letzte Stückchen Eis in Wasser verwandelt ist, ungeachtet man deutlich die Aufnahme eines grofsen Mafses von Wärme bemerkt. Man fahre fort den Einfluß der Wärme zu begünstigen, das Thermometer steigt, und die Temperatur, welche es andeutet, erhebt sich so lange, bis das Wasser zum Kochen gelangt ist. Alle bey diesem Zustande angewendete Hitze bringt keine Temperaturerhöhung mehr hervor, sondern sie bleibt die nämliche, 80° R. Beyde Thatsachen lehren deutlich, die Wärme könne bey einem gewissen Zustande der Körper aufgenommen und dadurch für unser Gefühl unmerkbar gemacht werden. Aus diesem Grunde bedient man sich in solchen Fällen des Ausdruckes,

die Wärme werde gebunden, fixirt, und die Wärme selbst, welche, in einen solchen Zustand versetzt ist, heißt gebundene, fixirte oder unbemerkbare, unfehlbare Wärme.

III.

Man nehme frisch gebrannten Kalk, welcher stark erkaltet ist, benetze ihn mit Wasser von einer ähnlichen Temperatur: Das Wasser verschwindet und es entsteht eine solche Erhöhung der Temperatur, daß sich der Kalk rauchend aufbläht und zerfällt. Trägt man noch eine solche Menge des Wassers hinzu, daß das Ganze breyartig wird, so entsteht ein starkes Aufwallen. Diese Erscheinung lehrt uns ebenfalls sehr deutlich: die gebundene nicht erkennbare Wärme könne sich unter gewissen Umständen wieder unseren Sinnen offenbaren. Da durch das Thermometer und durch unser Gefühl nur diese, nicht die gebundene Wärme empfunden werden kann, so heißt sie thermometrische, fehlbare, auch freye Wärme.

IV.

Die Fälle, in welchen die gebundene Wärme zur fehlbaren wird, sind alle diejenigen, welche bereits §. 40. A. 1. 2. 3. aufgestellt sind; die Fälle hingegen, bey welchen das Umgekehrte Statt findet, die fehlbare zur unbemerkbaren übergeht, die B. 1. 2. 3. angezeigten. Wir sehen aus beyden, daß solche Erscheinungen jedesmal eintreten, wenn eine Veränderung des Aggregatzustandes bewirkt wird. Sie sind die Veranlassung von der Annahme der Bindung und Entbindung der Wärme (des Wärmestoffes)

und von der Behauptung, die Wärme existire theils in einem freien, theils in einem gebundenen Zustande *).

*) Obgleich die Erscheinungen von der Bindung der Wärme und der dadurch erfolgten Vernichtung ihrer bemerkbaren Wirkungen klar und unläugbar sind, obgleich die Entbindung derselben aus ihrem gebundenen Zustande und die Wiedererhaltung ihrer vorigen Thätigkeit, ebenfalls wahr und richtig ist, sind doch die daraus gezogenen Folgerungen nicht die richtigen. Ich will als Empiriker den Einwurf gegen die gewöhnliche Annahme, die gebundene Wärme sey noch als Wärme in den Körpern vorhanden, bey Seite setzen, und den Glauben von Niemanden in dieser Hinsicht schmälern. Dafs aber die Wärme im wahren Sinne des Wortes als freye, ungebundene, existiren könne, und nur als solche empfunden werde, kann auch von dem blofsen Empiriker auf keine Weise eingeräumt werden.

Das hohe Bestreben der Wärme zur Ausdehnung, die Fähigkeit derselben sich allen Körpern mitzutheilen und von jedem aufgenommen zu werden, das Vorhandenseyn eines Körpers an allen und jedem Orte oder die Nichtexistenz eines leeren Raumes im Weltalle, beweisen überzeugend die Nichtigkeit von der Existenz einer absolut freyen Wärme, (eines Wärmestoffes, der wirklich vorhanden wäre). Noch mehr und ohne den geringsten Einwurf stellt sich uns das Gesagte als wahr und richtig dar, wenn wir die Wärme als blofse Eigenschaft der Körper betrachten, wie wir es thun müssen. Die Körper erleiden unter gewissen Umständen eine uns unbekannte Veränderung, in welcher sie Wärme darbieten, in welcher sie ein Etwas abtreten und aufnehmen, von dem die Natur aller Wesen abhängt.

§. 45.

Nähere Betrachtung der verschiedenen Veränderungen des Aggregat-Zustandes der Körper.

I.

Nichts ist von einem größeren und wichtigeren Einflusse bey den chemischen Verrichtungen, als die Veränderung des Aggregat-Zustandes der Körper durch Mittheilung und Entziehung der Wärme. Mehrere der fest geformten Körper werden durch den uns bekannten höchsten Wärmegrad nicht aus ihrer Form versetzt, sondern werden bloß in ihrem Volum ausgedehnt und erleiden eine Verminderung des Zusammenhanges: Kalk, Kohle u. s. w. Unschmelzbare Körper.

II.

Andere feste Körper werden theils bey einem geringen, theils bey einem mittleren, theils bey einem sehr hohen Wärmegrade tropfbar-flüssig. Man nennt solche Körper, die diese Fähigkeit besitzen, im Gegensatze der unschmelzbaren, schmelzbare. Um die mannigfaltige Verschiedenheit in dieser Hinsicht und den dazu nöthigen Wärmegrad einigermaßen anzudeuten, theilt man die schmelzbaren Körper in zwey Klassen: in schwer schmelzbare, strengflüssige, und leichtschmelzbare, oder leichtflüssige. Es gründen sich hierauf die Operationen des Schmelzens, Flüssigmachens und Zergehens.

III.

Werden Körper mit anderen in Berührung gebracht, und der Wärme ausgesetzt, so bemerken wir öfters folgende Fälle.

1) Diejenigen Körper, welche sich bey einem gewissen Wärmegrade als unschmelzbar oder schwer schmelzbar zeigen, zeigen sich in diesem Falle leicht schmelzbar.

2) Leichtflüssige hingegen werden schwerflüssiger, oder sind schwerer schmelzbar wie zuvor.

Einige feste Körper dehnen sich nach und nach aus, werden weicher und gehen gleichsam stufenweis in den Zustand eines flüssigen Körpers über, andere hingegen erleiden diesen Übergang augenblicklich.

IV.

Verschiedene feste und tropfbarflüssige Körper werden bey gewissen Graden der Temperatur in einen dampf- oder gasförmigen Zustand versetzt. Sie werden flüchtige Körper genannt, dahingegen diejenigen, bey welchen diese Fähigkeit nicht wahrzunehmen ist, feuerbeständige, fixe; doch gelten diese und die vorigen Eintheilungen der Körper nur bey gewissen Graden. Bey der Verflüchtigung der Körper bieten sich aufser den mannigfaltigen Graden, in welchen dieses bey den verschiedenen Körpern erfolgt, mehrere andere Erscheinungen dar.

1) Die festen Körper verflüchtigen sich, theils ohne zuvor in den flüssigen Zustand überzugehen, theils erst nachdem dieses wirklich geschehen ist.

2) Die Verflüchtigung geht dann erst am schnellsten von Statten, sobald die flüssigen Körper ins Kochen gerathen sind. Alle zuströmende Wärme dient bloß zur Produzierung der elastisch-flüssigen Form und es gründet sich hierauf die Fixität des

des Kochpunktes, der Nutzen des Wasserbades u. s. w.

3) Mehrere Körper zeigen sich in Verbindung mit anderen flüchtig, welche es zuvor nicht waren, oder diese Eigenschaft nur in einem sehr geringen Grade darboten.

4) Andere verhalten sich gerade umgekehrt, werden in Vereinigung mit diesem oder jenem feuerbeständig.

5) Noch andere verlieren hierbey bloß einen oder mehrere ihrer Bestandtheile, welche sich in einen anderen Raum versetzen. Auf der Verflüchtigung der Körper beruhen eine Menge pharmazevtischer Operationen z. B. das Sublimiren, Destilliren, Abdampfen u. s. w.

V.

So wie durch den bewirkten Einfluß von Wärme auf verschiedene Körper, der Aggregatzustand derselben mannigfaltig verändert wird, eben so geschieht dieses auch in demjenigen Falle, in welchem die Wärme den Körpern entzogen wird; auch hierbey sind ähnliche, obgleich gerade entgegengesetzte Erscheinungen, wahrzunehmen.

1) Die Körper verlieren bey Entziehung der Wärme ihre vorige Form gänzlich, kehren in eine gröbere zurück, oder beharren in dieser und erleiden bloß eine Verminderung an der Gröfse ihrer Ausdehnung. Auf die erstere Thatsache gründet sich die Erhaltung fester Körper bey der Sublimation, der Krystallisation, dem Gefrieren, ferner, tropfbar-flüssiger bey der Destillation, die zuvor

wie bey der Sublimation, eine elastische Form angenommen hatten.

2) Die Formumänderung der Körper kann durch Vermischung mit anderen verhindert werden. Wasser mit Weingeist vermischt, nimmt bey Entziehung oder Verminderung seiner Wärme keine feste Form an, welches das Wasser für sich allein zu thun vermögend ist.

3) Mehrere gemischte Körper trennen sich bey der Verminderung der Wärme gänzlich, vermöge der Fähigkeit, bey dieser oder jener gleichen Temperatur einen verschiedenen Aggregatzustand anzunehmen. Der eine Körper, welcher mit einem anderen eine tropfbare Flüssigkeit bildet, nimmt z. B. einen festen an, da hingegen der andere in dem tropfbar - flüssigen Aggregatzustande beharret.

VI.

Die Vermehrung des Einflusses von Wärme bey mehreren Körpern, hat nicht in jedem Falle eine bloße Formumänderung zur Folge, sondern sehr häufig werden die Körper hierbey gänzlich zerstört und ihres vorigen Zustandes beraubt. Z. B. Pflanzen- und Thierkörper. Einige bieten hierbey die bekannte Erscheinung des Glühens dar, andere brechen in Flamme aus, brennen. Letzteres erfolgt vorzüglich bey Körpern, bey welchen sich durch Einwirkung eines gehörigen Grades von Wärme, flüchtige, entzündliche Stoffe entwickeln, und nur durch die Entzündung dieser bildet sich die den verbrennenden Körper umgebende Flamme. Die Körper werden nach ihrer Fähigkeit, zu verbrennen, oder es nicht

zu thun, eingetheilt in brennbare, verbrennliche, kombustible, und in unverbrennliche, inkombustible. Zu den ersteren gehören nicht allein die gewöhnlichen Brennmaterialien, sondern noch eine Menge anderer Körper; zu den letzteren die Erden u. v. a. Wir empfinden bey demjenigen Verbrennen, welches man im gewöhnlichen Sinne Verbrennen nennt, auſer der Wärme noch ein zweytes sie begleitendes Phänomen, durch welches unsere Sehorgane affizirt werden, das Licht.

§. 46.

Von dem Lichte.

I.

Die glückliche Empfindung, zu welcher belebte und empfindende Wesen vermöge des Sinns des Gesichts unter gewissen Umständen gelangen, das Sehen, überzeugt uns von dem Vorhandenseyn desjenigen, was mit dem Worte Licht bezeichnet wird. Nur durch diesen Sinn werden wir zu Vorstellungen von den Wirkungen des Lichtes auf uns und andere Körper hingeführt.

II.

Die Empfindung des Sehens, die Wahrnehmung des Lichtes, wird in uns hervorgebracht,

- 1) Durch Körper, welche in ihrem gewöhnlichen Zustande die Fähigkeit besitzen, Licht zu verbreiten, oder die Empfindung des Sehens für sich allein zu bewirken. Sie heißen ursprünglich leuchtende Körper. Die Sonne, die Fixsterne, der Phosphor u. e. a.

2) Durch Körper, welche im Stande sind, nachdem sie einige Zeit der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt waren, bey der nachherigen Abwesenheit desselben in der Dunkelheit zu leuchten: die sogenannten Lichtsauger, Leuchtsteine, erdigte Phosphore.

3) Durch starkes Reiben, Stossen oder Schlagen einiger Körper: der Zucker, versüßtes Quecksilber, mehrere Steine u. e. a.

4) Durch das Erwärmen einiger Körper: der Flusspath.

5) Durch das Verbrennen der Körper, wobey zugleich Wärme erzeugt wird. Wärme und Licht, wenn beydes zugleich empfunden wird, belegen wir mit dem Ausdrücke Feuer.

6) Durch Wirkungen der Elektrizität und des Galvanismus.

§. 47.

Wirkungen des Lichtes.

I.

Wenn, wie wir uns überzeugt haben, der Einfluß der Wärme auf alle belebte und leblose Wesen, und auf die chemischen Veränderungen der Körper von einer großen Wichtigkeit ist, so ist dieses von dem Einflusse des Lichtes um ein nicht geringeres zu behaupten. Wir können zwar, in den uns angewiesenen Gränzen, nicht die gesammten Wirkungen des Lichtes, und die dadurch hervorgebrachten Folgen an seiner Quelle beleuchten, als das Fortkommen und vollkommne Gedeihen der Pflanzen und Thiere, bey seinem Einflusse, welches im entgegengesetzten

Falle nicht von Statten geht, sondern wir können bloß diejenigen Wirkungen des Lichtes erwägen, welche es in unserm Wirkungskreise verrichtet, aber auch diese sind hinreichend, die bedeutende Wirksamkeit des Lichtes darzuthun.

II.

Die Wirkungen des Lichtes, welche von uns gekannt seyn müssen, erstrecken sich vorzüglich auf die Trennung eines gewissen mit verschiedenen Körpern verbundenen gasförmigen Stoffes, Sauerstoff genannt, überhaupt auf die Veränderung verschiedener Körper, welche seinem Einflusse ausgesetzt sind.

- 1) Trockne gefärbte Hölzer, Blumen und Blätter, welche ihre natürliche Farbe beybehalten haben, verlieren dieselbe bey einem ungehinderten Einflusse des Lichtes, verbleichen. Diese Entfärbung geschieht ferner.
- 2) Bey einigen Ölen.
- 3) Bey einigen Pflanzentinkturen oder Essenzen.
- 4) Bey der eisenhaltigen Naphta.
- 5) Eine weisse konzentrirte Salpetersäure der Einwirkung der Lichtstrahlen ausgesetzt, wird roth und rauchend.
- 6) Eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure, ohne vor dem Zutritte des Lichtes geschützt zu seyn, läßt einen schwärzlichen Körper zu Boden fallen, wird zersetzt.
- 7) Eben so nehmen verschiedene weisse Körper eine schwarze Farbe an, das Hornsilber, das salpetersaure Silber u. e. a.

Anmerk. Der Pharmazevt muß sich diese angezeigten Wirkungen des Lichtes merken, und davon in den vielen Fällen, welche sich ihm in dieser Hinsicht darbieten, die gehörige Nutzanwendung zu machen suchen.

§. 48.

Ursache des Lichtes.

Ob das sichtbar wirkende Etwas, Licht, von einem eigenen Stoffe, Lichtstoff, von einer eigenen Materie (*Materia lucis, Photogenium*) herzuleiten sey, welche leuchtende Körper von sich ausströmen lassen, und dadurch auf unsere Seh- Organe wirken; ob es eine bloße Modifikation der Wärme, oder eine Verbindung dieser mit einer eigenen Lichtbasis sey und nach dem Mafse der Vereinigung beyder verschiedene Erscheinungen darbiete, oder ob endlich die Ursache des Lichtes von keinem eigen gearteten Wesen herzuleiten, sondern nur als eine Eigenschaft verschiedener Körper in einem gewissen Zustande zu betrachten sey, kann in dem gegenwärtigen Zeitpunkte auf keine Weise mit evidenter Gewifsheit dargethan werden.

Es muß das bey der Wärme Angeführte auch hier angewendet werden, nach welchem wir uns in den uns angewiesenen Gränzen nicht anmaßen dürfen, irgend ein Urtheil über die Ursache eines wirkenden Etwas zu fällen, welches unseren Sinnen entflieht, wenn wir es aufzufassen suchen.

Es ist nicht zu läugnen, das sich weit Mehreres, mit triftigern Gründen unterstützt, anführen läßt, um ein materielles Wesen als das bewirkende Prinzip

der Erscheinungen des Lichtes anzunehmen, als dieses bey der Wärme geschehen kann.

Die Fähigkeit des Lichtes in einem gewissen Zustande selbst Wärme zu erzeugen, welcher dem Zustande einiger Körper, während dem sie ein solches bewirken, analog ist, die Beugung, Brechung, Zurückwerfung, Bindung und Entbindung desselben, sind Thatsachen, welche dafür das Wort reden.

Indessen ist dadurch noch nicht der Standpunkt erreicht, welchen der Empiriker betreten muß, um zur Annahme eines materiellen Wesens schreiten zu dürfen. Wir werden aus diesem Grunde auch nicht annehmen können, wie es von mehreren Männern geschieht, daß in gewissen Körpern, als, den Metallen, säurefähigen Stoffen, und den verbrennlichen Körpern, Licht oder auch Brennstoff genannt, vorhanden sey, um den Prozeß des Verbrennens, die Entwicklung von Licht und Wärme, deutlicher zu erklären.

Fünftes Kapitel.

Von der Verwandtschaft.

§. 49.

B e g r i f f.

I.

Bey der Festsetzung desjenigen, wodurch sich chemische Operationen von mechanischen unterscheiden, wurde bemerkt, daß durch erstere eine gänzliche Umänderung der Körper bewirkt, und ungleichartige (heterogene) Körper zu gleichartigen (homogenen) umgeschaffen werden.

Dieses Vermögen der spezifisch verschieden gearteten Körper, sich zu vereinigen, sich zu mischen, gegenseitige Verbindungen einzugehen, bezeichnet man mit dem Worte Verwandtschaft (*affinitas*) oder chemische Anziehung (*Attractio chemica*). Verwandtschaft wird auch als eine den Körpern inwohnende Kraft definirt, durch deren Thätigkeit die Äußerung des Strebens heterogener Körper zur Vereinigung veranlaßt werde.

II.

Das Wort Verwandtschaft im genauen Sinne genommen, führt uns von selbst zu weiteren Folgerungen, nämlich:

- 1) Daß es Körper geben werde, die keine Verwandtschaft zu einander besitzen und also kein

Bestreben zur gegenseitigen chemischen Vereinigung äußern können.

2) Dafs Körper vorhanden sind, welche nähere und entferntere Verwandtschaft zu einander haben, ein größeres und geringeres Streben zur Vereinigung äußern.

3) Dafs näher verwandte sich lieber vereinigen werden, als entfernter verwandte; nach dem Grade ihrer größeren oder geringeren Verwandtschaft.

4) Dafs verwandte Körper, die bereits in Verbindung getreten sind, durch Hinzukunft eines neuen, welcher mit diesem oder jenem der verbundenen in näherer Verwandtschaft steht, durch letzteren von einander zu trennen sind, weil nähere Verwandte lieber in Verbindung treten, wenn sich ihnen die nöthige Gelegenheit dazu darbietet, als entfernter verwandte.

5) Dafs wohl keine Trennung erfolgen werde, sobald mehreren Körpern die Gelegenheit zur Vereinigung dargeboten wird, welche sämmtlich gegenseitig verwandt sind, dafs aus diesem Grunde auch zwischen mehr als zwey heterogenen Körpern Vereinigung erfolgen könne.

§. 50.

B e s t ä t i g u n g.

I.

Dasjenige, was aus dem wahren Sinne des Wortes Verwandtschaft ohne allen Schein der Unwahrheit hervorgeht, findet sich auch wirklich bestätigt, und man wird einsehen, dafs, wenn dieser Fall

nicht Statt finden sollte, das Wort selbst übel gewählt wäre. Späterhin ein Mehreres.

II.

Wir belehren uns, wenn wir die verschiedenen Körper in Umstände versetzen, unter denen sie ihre gegenseitige Verwandtschaften äußern können, daß sich dabey folgende, jene Folgerungen bestätigende Resultate darbieten.

1) Verschiedene Körper äußern nicht das geringste Streben zur Vereinigung.

2) Andere nur in einem geringen Mafse, noch andere in einem hohen Mafse.

3) Bey Hinzufügung eines Körpers zu schon verbundenen, geschieht nicht selten eine Abscheidung des einen verbundenen, und der hinzugefügte tritt an seine Stelle.

Letzteres veranlafste den als vollkommen richtig betrachteten Schluß zu machen: derjenige Körper, welcher einen anderen aus seiner Verbindung trenne, sey dieses nur aus dem Grunde zu thun vermögend, weil er eine nähere Verwandtschaft zu dem einen der verbundenen Körper habe, als der andere, welcher sich in der Verbindung befindet.

An der Stelle der Wörter: nähere und entferntere Verwandtschaft, bedient man sich auch der Ausdrücke: größere und geringere, oder stärkere und schwächere Verwandtschaft. Man sagt, der Körper *A* habe eine nähere oder stärkere, oder größere Verwandtschaft zum Körper *B* als zum Körper *C*, wenn letzterer, *C*, aus seiner Verbindung mit *B* durch *A* ge-

schieden wird, und *A* mit *B* eine neue Verbindung eingeht.

III.

Auf die Wirklichkeit der angezeigten Erfolge gründet sich die große und Nutzen stiftende Kunst, die Körper zu mischen und zu entmischen, sie zusammen zu setzen und wieder von einander zu trennen. Dankbar müssen wir uns hierbey der belohnenswerthen Arbeiten mehrerer Männer erinnern, durch deren Bemühungen uns die große Summe der durch vielfältige Erfahrungen erlangten Thatfachen in einer lichtvollen Übersicht, in einem gehörig verknüpften Zusammenhange vor Augen gelegt worden sind, so, daß sie uns in den mehrsten Fällen als ein leichtes und sicher leitendes Mittel dienen, um Verbindungen und Trennungen der Körper zweckmäfsig zu unternehmen.

Man sehe Grens systemat. Handb. der gesammt. Chemie Th. IV. 143 — 216.

§. 51.

Bedingungen, unter welchen die gegenseitigen Verwandtschafts-Äusserungen der Körper geschehen.

I.

Die Äusserung gegenseitiger Verwandtschaften kann nie und auf eine andere Weise wahrgenommen werden, als daß die Körper in eine unmittelbare Berührung gebracht werden; sie erfolgen selbst in dem Falle, wenn die Körper ein hohes Streben zur Vereinigung äussern können, nur in

einem geringen Grade, sobald die Körper nicht in steter Berührung verharren.

II.

Sie erfolgen ferner nie unter solchen Umständen, wobey die in Berührung gesetzten Körper mit einer festen Form begabt sind, und keiner derselben sich in einem flüssigen Zustande befindet.

Dieses ist eine allgemeine Wahrheit, und manche sich darbietende Ausnahmen sind nur als scheinbare anzusehen. Man muß, wenn Körper solcher Art vereinigt werden sollen, diese in einen flüssigen Zustand künstlich zu versetzen suchen, entweder, je nachdem ihre natürliche Beschaffenheit, durch Mischung mit einem flüssigen Körper, als dem Wasser, oder durch Bewirkung des Einflusses eines gehörigen Grades von Wärme. Hierauf beruht die angenommene Unterscheidung von der Verwandtschaft auf nassem und der Verwandtschaft auf trockenem Wege (*Affinitas via humida*, *Affinitas via sicca*). Im letztern Falle sind die zu vereinigenden Körper feste, aber solche, welche durch Einwirkung der Wärme flüssig werden, oder wenigstens einer von ihnen; im ersteren hingegen befindet sich der eine oder beyde oder auch mehrere schon in einem flüssigen Zustande, es ist die Bedingung vorhanden, unter welcher die Wirkungen der Verwandtschaft erfolgen können.

III.

Eine dritte Bedingung, welche zur gehörigen Äußerung des Verwandtschafts - Bestrebens öfters

ters erfordert wird, ist ein gewisser Zustand der Temperatur. Viele Körper zeigen, in die vorigen angegebenen Umstände versetzt, eine große Verschiedenheit in Hinsicht des Grades ihrer gegenseitigen Verwandtschafts-Außerung bey verschiedenen Temperaturen. Man bemerkt, daß diese dadurch theils erhöht, theils vermindert, theils, daß gar keine wahrzunehmen ist, oder auch, daß die bereits erfolgte gänzlich vernichtet wird.

IV.

Im Allgemeinen befördert ein gewisser Grad von Wärme nicht allein eine schnellere Vereinigung der Körper, sondern dieses geschieht auch in einem größeren Mafse, aus sehr leicht einzusehenden Gründen.

Die Wärme, welche den Grad der Kohäsion der Körper vermindert, welche jeden Körper in Hinsicht seines Volumens vergrößert, bewirkt, daß die Berührungspunkte der zu vereinigenden Körper vermehrt werden, daß das gegenseitige Einwirken der Körper von mehreren Punkten aus erfolgen, und eine schnellere Durchdringung Statt finden kann. Der schnellere Erfolg von der Verbindung der Körper, vorzüglich aber die Vereinigung derselben in einem größeren Mafse bey dem Einflusse von Wärme, hat noch eine andere sehr wichtige Thatsache zum Grunde. Wir wollen einen als richtig anzunehmenden Grundsatz der Thatsache selbst vorangehen lassen: Das verschiedene uns unbekannte Etwas, die verschiedenen Naturkräfte, üben ihre Wirkungen nie isolirt aus, ohne daß die eine nicht von einer andern

ihr entgegenwirkenden beschränkt würde, und eine jede wahrgenommene Wirkung, welche wir dieser oder jener Kraft zuschreiben, wird durch den Grad ihres Vorhandenseyns und des der ihr entgegenwirkenden Kraft bestimmt. Aus diesem Grunde machen wir uns von Kraft den allgemeinen Begriff, sie sey ein Bestreben, eine Wirkung hervorzubringen. Die Kraft der Verwandtschaft, oder das Streben der Körper zur Vereinigung, wird in dem von uns zu betrachtenden Falle, durch die Kraft der Kohäsion, durch das Streben des Gleichartigen in Zusammenhang zu treten und darin zu beharren, beschränkt, oder in den auszuübenden Wirkungen verhindert. Die Wärme als eine expansive Kraft verhindert dieses und hebt einen großen Theil des Widerstandes der Kohäsionskraft auf. Es kann daher die Äußerung des Strebens zur Vereinigung in einem höheren Grade geschehen, und es ist der zureichende Grund von dem wirklichen Erfolge bey dem Vorhandenseyn des Einflusses von Wärme und von dem entgegengesetzten Erfolge, wenn dieses nicht Statt findet, hierin zu suchen.

Das oben Gesagte leitet zu einer vierten Bedingung, durch deren Beobachtung der schnellere Erfolg der Verwandtschaftswirkungen unterstützt werden kann, nämlich: den Zusammenhang der festen Körper, ehe sie mit einem verbindungsfähigen in Berührung gesetzt werden, aufzuheben, die festen Massen in kleinere zu zerstückeln.

Arten der Verwandtschaft.

Nach den verschiedenen Umständen, unter welchen der Erfolg der Verwandtschafts - Äußerungen geschieht, und den verschiedenen Fällen, unter welchen sie wahrgenommen werden, theilte man die Verwandtschaft in mehrere Arten.

1) Zusammenhäufende Verwandtschaft (*Affinitas aggregatorum*).

2) Zusammensetzende, mischende Verwandtschaft (*Affinitas synthetica seu mixtionis*).

3) Wahlverwandtschaft (*Affinitas electiva*).

Die beyden letztern Arten werden noch in besondere getheilt:

1.

4) Einfache mischende Verwandtschaft (*Affinitas mixtionis simplex*).

5) Vielfache, verwickelte (*Affinitas complicata*).

6) Anneigende (*Affinitas appropriata*).

7) Erzeugte (*Affinitas producta*).

8) Vorbereitende (*Affinitas praeparata*).

2.

9) Einfache Wahlverwandtschaft, einfache entmischende oder zerlegende Verwandtschaft mit einer einfachen Zusammensetzung (*Affinitas electiva simplex, affinitas analytica cum synthesisi simplici*).

10) Doppelte Wahlverwandtschaft, wechselseitige zerlegende, entmischende Verwandtschaft mit einer wechselseitigen Verbindung (*Affinitas*

electiva duplex, affinitas analytica cum synthesisi duplici).

§. 53.

Zusammenhäufende Verwandtschaft.

Die zusammenhäufende Verwandtschaft zeigt sich bey gleichartigen Körpern, sobald ihre abgesonderten Massentheile unter dem Bedingnisse der Flüssigkeit in Berührung gebracht oder unter einem solchen versetzt werden, sie treten dann in ihren vorigen Zusammenhang zurück. Abgesonderte Quecksilbermassen treten augenblicklich zu einer ganzen zusammen, sobald sie sich nur von einer Seite berühren, eben so Stücken von Wachs, Talg u. m. a. wenn sie durch Wärme flüssig gemacht werden.

Die Bezeichnung dieser Thatsache mit dem Worte Verwandtschaft widerspricht gänzlich dem Begriffe, welchen wir damit verknüpfen müssen. Wir bemerken bey der Wiedervereinigung abgesonderter gleichartiger Körpermassen keine weitere chemische Veränderung, sondern eine bloße Raumesvergrößerung eines und eben desselben Körpers, welche mit der Summe derjenigen Räume, die die abgesonderten Massen vor ihrer Vereinigung einnehmen, übereinstimmt. Ganz anders verhält es sich in demjenigen Falle, worin wahre Verwandtschafts-Wirkungen geschehen, wenn ungleichartige Körper in Berührung gebracht sind, wir werden hierbey deutlich belehrt, daß die Vereinigung der gleichartigen und die der ungleichartigen Körper keinesweges eine gleiche Verwandtschaft habe. Wir dürfen überhaupt Verwandtschaft

schaft zur Bezeichnung keiner andern Phänomene gebrauchen, oder vielmehr keine andere durch die Verwandtschaft bewirkt ansehen, als diejenigen, welche sich uns bey der Ineinanderwirkung heterogener Körper darbieten.

§. 54.

Einfache und vielfache zusammensetzende, mischende Verwandtschaft.

Vereinigen sich zwey heterogene Körper zu einem homogenen Ganzen, als: Weingeist und Harz, Zinn und Quecksilber, so betrachtet man dieses, vermöge der einfachen mischenden, einfachen Verbindungsverwandtschaft bewirkt; hingegen wird diese Erscheinung als durch die vielfache oder verwickelte zusammensetzende Verwandtschaft bewirkt angesehen, wenn sich dabey drey oder mehrere verschiedene Körper vereinigen haben. Z. B. Zucker, Salz und Wasser, Harz, Fett, Kampfer und Öl.

§. 55.

Anneigende, neuerzeugte, und vorbereitende Verwandtschaft.

I.

Werden Körper, welche unfähig sind, sich zu vereinigen und Verwandtschafts-Äußerungen gegen einander auszuüben, durch Hinzusetzung eines dritten vereinigt, und zwar durch einen solchen, welcher mit jedem der nicht verbindungsfähigen Körper in Verbindung treten kann, so treten in diesem

Fälle die Wirkungen der anneigenden Verwandtschaft ein. Derjenige Körper, durch welchen die Verbindung möglich gemacht wird, heist das anneigende Mittel (*Medium approprians*). Pottasche bewirkt die Verbindung des Olivenöls mit dem Wasser; beyde Körper sind vermögend, sich einzeln mit der Pottasche zu vereinigen, nicht so das Wasser mit dem Öle, welches erst dann erfolgt, wenn Pottasche und Öl zuvor vereinigt sind; ferner, das Wasser mit dem Schwefel durch Pottasche, Kalk u. e. a. Körper, Lavendelöl mit Wasser durch Weingeist u. s. w.

II.

Verbinden sich drey Körper, wovon der eine im abgesonderten Zustande sich weder mit dem einen noch dem andern verbinden kann, wohl aber, wenn diese beyden zuvor gemischt sind, so sagt man, es sey die Wirkung einer neu erzeugten Verwandtschaft. Z. B. Das Gold vereinigt sich weder mit dem Schwefel noch mit der Pottasche; sind letztere vereinigt worden, so geht die Verbindung von Statten.

III.

Wenn ein Körper mit einem zweyten nicht eher in Verbindung tritt, bis dieser mit einem dritten vereinigt ist, auf die Art, daß wenn der erstere zu der Verbindung des zweyten mit einem dritten gesetzt wird, er den zweyten aus seiner Verbindung zieht und sich mit ihm vereinigt absondert, so wird ein solcher Fall der vorbereitenden Verwandtschaft zugeschrieben. Z. B. Bley verbindet sich sehr schwer mit der Schwefelsäure, wenn es nicht zuvor mit ei-

ner anderen Säure verbunden ist, wird diese dann zu einer solchen Verbindung hinzugefügt, so entzieht sie augenblicklich das Bley aus seiner Mischung und sondert sich mit demselben in Form eines festen Körpers ab.

§. 56.

Einfache Wahlverwandtschaft.

Die einfache Wahlverwandtschaft tritt ein, wenn ein dritter Körper zu einer Verbindung von zweyen andern gesetzt, und hierdurch eine neue Verbindung zwischen ihm und einem der verbundenen erzeugt wird. Die beständigen Resultate von den Wirkungen dieser Verwandtschaft bestehen: 1) In Entstehung einer neuen Verbindung, gebildet aus dem zur Verbindung zweyer Körper hinzugesetzten dritten mit einem der verbundenen; 2) in der Absonderung eines bereits verbundenen.

Da die Körper hierbey gleichsam eine Wahl treffen, den einen verlassen und den andern zur Verbindung wählen, so hat man zur Bezeichnung dieser Erscheinung das Wort Wahlverwandtschaft angenommen. Man nennt dieselbe auch einfache zerlegende Verwandtschaft, mit einer einfachen Verbindung, welche Bezeichnung gleich dazu dient, um dasjenige kennen zu lernen, was durch die Wirkungen dieser Art geschieht.

Zu einer Verbindung von irgend einem Harze mit dem Weingeiste tröpfe man Wasser, der Erfolg wird zur genauen Versinnlichung dienen; das Harz scheidet sich augenblicklich ab, indem das Wasser vermö-

ge einer näheren Verwandtschaft mit dem Weingeiste in Mischung tritt.

§. 57.

Doppelte Wahlverwandtschaft.

Werden zwey Körper, von denen ein jeder aus einer Mischung zwey spezif. verschiedener entstanden ist, in Berührung gesetzt, und es zeigt sich, daß der Körper *A*, welcher aus *B* und *C* bestehen soll, seine Bestandtheile gegen die Bestandtheile des Körpers *D*, welchen wir aus *E* und *F* bestehen lassen, umtauscht, daß nämlich der die Verbindung *A* bildende Körper *B*, sich mit dem die Verbindung *D* bildenden Körper *E*, vereinigt und eben so die beyden übrigen Körper *C* und *F*, so sind dieses die Wirkungen einer doppelten Wahlverwandtschaft oder der doppelten, wechselseitigen zerlegenden Verwandtschaft mit einer doppelten, wechselseitigen Verbindung. Als ein spezielles Beyspiel dient, der wahrzunehmende Erfolg bey Vermischung des salzsauren Natrons (Kochsalzes) mit dem salpetersauren Silber (Silber-Salpeter); es bilden sich durch wechselseitige Umtauschungen zwey neue Verbindungen, salzsaures Silber und salpetersaures Natron.

§. 58.

Prädisponirende Verwandtschaft.

Noch eine eigene Art der Verwandtschaft, die vorherbestimmende, prädisponirende, wurde vor einiger Zeit von den Chemikern Fourcroi und Vauquelin angenommen. Sie unterscheidet sich in Hinsicht

ihres bewirkenden Erfolges von dem der doppelten Wahlverwandtschaft dadurch, daß keine neue Doppelverbindungen entstehen und keine Vertauschung der Bestandtheile geschieht, sondern, daß eine bloße Umänderung des quantitativen Verhältnisses eines aus drey oder vier Bestandtheilen zusammengesetzten Körpers durch Hinzukunft eines zweyten hervorgebracht wird, die ohne letzteren nicht erfolgen kann. Es entstehen neue Verbindungen durch Veränderung des quantitativen Verhältnisses des sehr zusammengesetzten Körpers, wobey ein zu den entstehenden Verbindungen überflüssiger Theil abgesondert wird. Z. B. wenn Schwefelsäure auf einen Pflanzenkörper, Holz, Zucker u. a. gegossen wird.

§. 59.

Beweise gegen die Richtigkeit der angenommenen Arten.

I.

Es ist nicht zu läugnen, daß die angenommenen Arten der Verwandtschaft in mancher Hinsicht nützlich zu seyn scheinen, um uns vermittelst des von einer jeden festgesetzten Begriffes zu unterrichten, welches die verschiedenen einzelnen Bedingungen und welches die Erscheinungen seyen, unter welchen der Erfolg des Strebens der verschieden gearteten Körper zur Vereinigung Statt finde.

Sollte man aber beweisen können, daß nur eine falsche Ansicht der Sache zur Annahme mehrerer Verwandtschafts - Arten veranlaßt habe, daß eine solche

zu falschen Vorstellungen von dem, was wirklich ist, hinführe, so würde man auf keine Weise anstehen dürfen, dieser Annahme ferner zu huldigen. Schon mehrere Einsichtsvolle Männer haben keine andere Art der zusammensetzenden, mischenden Verwandtschaft angenommen, als die anneigende; andere sahen ein, daß auch diese wegfallen müsse, oder machten darüber gegründete Bemerkungen.

Nimmt man genaue Rücksicht auf die unwiderlegbare Thatsache, daß Körper, welche unter den Bedingungen versetzt waren, bey welchen sie ihr gegenseitiges Streben zur Vereinigung äußern konnten, gänzlich in ihrer Natur umgeändert und mit ganz neuen Eigenschaften begabt worden sind, so drängt sich uns von selbst die Einheit und Gleichheit aller Wirkungen der zusammensetzenden Verwandtschaft auf, und man kann mit Recht folgern:

II.

Jede chemische Vereinigung eines Körpers mit einem zweyten, die nur erst dann erfolgt, wenn der letztere mit einem dritten zuvor verbunden ist, wird von keiner besondern Art der zusammensetzenden Verwandtschaft bewirkt. Der ganze Erfolg von Verwandtschafts-Äußerungen in diesem Falle beruht auf der natürlichen und einleuchtenden Thatsache, daß durch Vereinigung eines, mit einem zweyten unvereinbaren Körpers, mit einem dritten, ersterer solche neue Eigenschaften erhält, sich dadurch gerade so verändert, um Verwandtschafts-Äußerungen darzubieten, welche er in seinem eigenthümlichen Zustande nicht hervorzubringen vermochte.

III.

Nützlich kann für uns derjenige angenommene Unterschied seyn, zwischen der bloß zusammensetzenden oder mischenden Verwandtschaft und der Wahlverwandtschaft, so lange wir nämlich den Grundsatz: Alle Verbindungen und Trennungen werden vermöge der Verwandtschaft bewirkt, als richtig anerkennen. Dieser Unterschied ist selbst nothwendig und dient nicht allein, wenn wir von den Wirkungen der einen oder der anderen sprechen wollen, zweckmäßige Ausdrücke zu haben, sondern auch, um uns vermittelst dieser bloßen Bezeichnungen dasjenige augenblicklich vorzustellen, was bey den Äußerungen der Verbindungs- und Wahlverwandtschaft erfolgt. Der letztern muß auch derjenige Erfolg zugeschrieben werden, welcher von den Wirkungen einer besondern Art der zusammensetzenden Verwandtschaft, der vorbereitenden, hergeleitet wird.

§. 60.

Von den entgegengesetzten Folgen der Verwandtschafts-Äußerungen.

Bey den wechselseitigen Wirkungen der Körper vermöge ihrer Verwandtschaft, werden häufig Fälle bemerkt, die den gesammelten Erfahrungen und den daraus gezogenen Gesetzen völlig widersprechen.

Die Erfahrung lehrt z. B., daß die Verbindung der Salpetersäure mit dem Kali vermittelst der Schwefelsäure zersetzt werde, letztere sich mit dem Kali verbinde und erstere dadurch abscheide. Es folgt daraus, daß die Schwefelsäure eine nähere Ver-

wandtschaft zum Kali habe, als die Salpetersäure. Wir bemerken aber auch unter gewissen Umständen das Entgegengesetzte, eine Zersetzung der Verbindung des Kalis mit der Schwefelsäure durch die Salpetersäure.

Solche dem durch Erfahrungen bestimmten Verwandtschaftsgrade entgegengesetzte Fälle, werden Anomalien der Verwandtschafts Erfolge genannt. Der Grund davon kann erst in der Folge dargethan werden, doch können wir bemerken, daß alle solche Fälle den angenommenen Grundsatz sehr schwankend, ja selbst unhaltbar machen, nämlich:

Nur vermöge eines näher verwandten Körpers kann ein anderer aus seiner eingegangenen Verbindung getrennt werden, der schwächer verwandte ist nicht im Stande durch den Grad seiner Verwandtschaft, den Grad des stärker verwandten zu schwächen und sich der völligen Entziehung des mit ihm vereinigten Körpers bis zu einem gewissen Punkte entgegenzusetzen. Die Verwandtschaft der Körper ist etwas absolutes, unveränderliches.

§. 61.

Nähere Betrachtung einiger, vermöge der Verwandtschafts - Wirkungen hervorgebrachten Erscheinungen.

I.

Bey der Vereinigung der festen Körper mit flüssigen bemerken wir, daß die wechselseitige Einwirkung, und die Äußerung des Strebens zur Verbindung, nur bis zu einem gewissen Punkte fortschreitet, daß, nachdem dieser erreicht ist, kein

weiterer Erfolg unter den vorhandenen Umständen geschieht.

Dieser Zustand, bey welchem das gegenseitige Streben in Berührung gesetzter Körper zur Vereinigung aufgehoben, ihre Verwandtschaft befriedigt ist und keine Aeusserung derselben mehr geschieht, bezeichnet man mit dem Worte Sättigung. Man sagt, der flüssige Körper habe sich durch den festen gesättigt, es sey der Grund, weshalb unter den obwaltenden Umständen keine weitere Vereinigung erfolgen könne.

Man unterscheidet absolute und relative Sättigung und drückt sich hierüber so aus: der flüssige Körper stehe mit einem festen, von dem er soviel aufgenommen habe, als unter der vorhandenen Bedingung möglich sey, in absoluter Sättigung, er stehe aber in relativer Sättigung gegen mehrere andere Körper, indem er im Stande sey, von diesem oder jenem aufs Neue eine bestimmte Menge in sich aufzunehmen und sich ebenfalls auf den Punkt der Sättigung zu versetzen.

Dieses genau einzusehen, kann folgendes Beispiel dienen:

III.

Zu einem Pfunde Wasser schütte man eben eine solche Menge vom Kochsalze; es wird ein großer Theil desselben verschwinden, sich mit dem Wasser vereinigen, ein anderer hingegen wird auf dem Boden des Gefäßes zurückbleiben; die weitere Vereinigung hört gänzlich auf und es tritt derjenige Zustand ein, welchen wir den Zustand der Sättigung genannt

haben. Man bringe, nachdem der Stillstand der Verwandtschafts-Wirkungen eingetreten ist, zu der vorhandenen Flüssigkeit eine gewisse Menge Salpeter, und man wird bemerken, dafs, obgleich das Wasser sich in keinem gröfseren Mafse mit dem Kochsalze verbinden konnte, es dieses doch von Neuem mit dem Salpeter zu thun im Stande ist und zwar ebenfalls in einem gewissen Mafse *).

*) Wenn ein Körper mit einem zweyten den möglichen Vereinigungspunkt erreicht hat, sich aber mit andern aufs neue vereinigt, so beruht der Grund in der einfachen Thatsache: dafs der neugebildete Körper, gleich jedem andern gegen gewisse Körper ein Verwandtschaftsstreben äussern kann, und stets wird man im Stande seyn, den Prozeß der Verbindung durch Hinzufügung anderer Körper zu erneuern.

IV.

Man bezeichnet mit dem Worte Sättigung nicht nur denjenigen Zustand, bey welchem die weitere Vereinigung in Berührung gesetzter Körper ihr Ende erreicht hat, sondern auch den Zustand, wo dieses noch geschehen kann, wobey aber eine bestimmte sehr bemerkenswerthe Erscheinung wahrgenommen wird. Gewisse Körper sind fähig, bey bestimmten mannigfaltigen Verhältnissen ihrer in Mischung getretenen Mengen einige von den Merkmalen darzubieten, durch welche sie sich im abgesonderten Zustand charakterisiren. Es hängt ganz von dem quantitativen Verhältnisse ab, in welchem sie sich vereinigt haben, ob wir die Eigenschaften des einen, oder die des andern wahrnehmen können. Das Gesagte findet hingegen nicht mehr Statt, sobald ein

gewisses von dem vorigen verschiedenes Mischungsverhältniß eingetreten ist, die Eigenschaften des einen und die des anderen sind gänzlich vernichtet, so, daß keine Wahrnehmung voriger Eigenschaften möglich ist.

V.

Man nehme einige Drachmen reinen Essig, tröpfele zu diesen eine kleine Menge der reinen Pottasche, (Kali) durch Wasser in flüssigen Zustand versetzt; von dieser Mischung setze man einige Tropfen zu einer Tinktur der blauen Veilchen und ihre blaue Farbe wird sogleich in Roth übergehen.

Man wiederhole das Angeführte öfterer, und es zeigt sich endlich, wenn das Hinzutröpfeln der gelöseten Pottasche in sehr kleinen Quantitäten geschah, und man jedesmal von der Mischung zur Veilchen-Tinktur hinzutröpfelte, daß keine Veränderung ihrer Farbe mehr erfolgt. Nachdem dieser Punkt erreicht worden ist, wiederhole man nochmals das Hinzugießen der Pottasche zum Essige, tröpfele von der Mischung ebenfalls zur Veilchen-Tinktur und es bietet sich wieder eine Farbenveränderung dar, welche aber mit der ersteren nicht übereinstimmt. Die blaue Farbe der Tinktur wird nicht in roth, sondern in grün verwandelt. Durch Hinzuthun kleiner Mengen von Essig zu dieser Mischung können wieder die beyden angegebenen Zustände dargestellt werden, derjenige, bey welchem keine Veränderung der Tinktur geschieht, und derjenige, bey welchem sie wieder eine rothe Farbe annimmt.

Die Veränderung der blauen Veilchen-Tinktur in roth, ist ein charakteristisches Kennzeichen der Körper von saurer Beschaffenheit (der Säuren), im reinen, abgesonderten Zustande: die Veränderung in grün, das der Kalien, von welchem die Pottasche eine Art ausmacht. Dieses gegebene Beyspiel kann hinreichen, unsere vorige Behauptung in ein gehöriges Licht zu setzen, und lehrt uns denjenigen Zustand deutlicher kennen, welchen man ebenfalls einen Zustand der Sättigung nennt.

VI.

Der nämliche Zustand wird richtiger Neutralität genannt und Sättigung bloß da zur Bezeichnung angewendet, wo das Streben verwandter Körper zur Vereinigung, völlig befriedigt ist, wo die weiteren Verwandtschaftsausserungen die Gränze der Möglichkeit erreicht haben. Wir stellen von Neutralität folgenden Begriff auf:

Neutralität *) ist der Zustand eines Gemisches von zwey verschieden gearteten Körpern, worin weder die Eigenschaften des einen noch des andern dieser Körper wahrzunehmen sind.

*) Der Begriff von Neutralität könnte sich füglich auf alle Verbindungen zweyer Körper erstrecken; von allen kann man, im strengen Sinne genommen, sagen, der durch die Verbindung entstandene Körper sey keiner von beyden. Es ist aber in unserem Gebiete aus mehreren Gründen vorthellhaft, das Wort Neutralität oder neutraler Zustand, nur bey dem angezeigten Mischungszustande solcher Körper anzuwenden, deren eigenthümliche Kennzeichen nicht bey jedem Mischungsverhältnisse vernichtet werden, wohl aber bey einem gewissen.

VII.

Bey den neutralitätsfähigen Körpern, welche sich in einen neutralen Zustand versetzt haben, kann noch eine fernere Vereinigung erfolgen. Der geschehene Erfolg hiervon wird Übersättigung genannt. Man behauptet, daß diejenige Menge, welche nach dem vorhandenen Zustande der Neutralität in Mischung tritt, nicht mehr chemisch mit dem Ganzen vereinigt werde und folgert: die Körper können vermöge ihres gegenseitigen Verwandtschafts-Strebens nur bis zu einem gewissen Punkte eine wahre chemische Vereinigung eingehen. Ist daher eine größere Menge zur Mischung neutralitätsfähiger Körper angewendet, als zur Erzeugung des neutralen Zustandes erfordert wird, so betrachtet man die überschüssige Menge, nur als frei und ungebunden, nicht als chemisch vereinigt. Diese Behauptung stützt sich auf verschiedene Thatsachen, als: auf die Wahrnehmung einiger Eigenschaften des im Überschusse zur Mischung gesetzten Körpers, auf die leichte Absonderung dieses Theiles von der Verbindung, durch Krystallisation, durch Zusatz eines Körpers, dessen Verwandtschafts-Bestreben sehr gering ist u. s. w.

§. 62.

Bezeichnung der zwischen den verschieden geformten Körpern geschehenen Verwandtschafts-Erfolgen.

I.

Jedes gleichartige Produkt, welches durch die gegenseitige Äußerung der Verwandtschaften hete-

terogener Körper entsteht, oder sobald heterogene Körper einen und eben denselben Raum eingenommen haben, oder auch, sobald aus ungleichartigen Körpern ein Ganzes entstanden ist, worin kein Theil vorhanden, welcher nicht dem Ganzen in jeder Rücksicht ähnlich wäre, wird mit dem allgemeinen Ausdrucke chemische Vereinigung, Verbindung, bezeichnet. Chemische Vereinigung ist demnach der generelle Name zur Bezeichnung des Angezeigten, man hat aber für die verschiedenen einzelnen Fälle ebenfalls Namen gewählt und diese müssen als spezielle betrachtet werden.

II.

Auflösung (*Solutio*).

Vereinigen sich fest geformte Körper mit flüssigen zu einem solchen gleichartigen Ganzen, welches sich ebenfalls in dem Zustande der Flüssigkeit befindet, so wird das erhaltene Produkt der Verbindung, eine Auflösung genannt.

Auflösung auf nassem und trockenem Wege (*Solutio via humida et sicca*).

Die erstere findet Statt, wenn von den sich durch Auflösung zu vereinigenden Körpern bereits einer oder mehrere in einem flüssigen Zustande befinden. Eine Auflösung des Zuckers in Wasser, des Kupfers in Essig u. s. w. Letztere, wenn feste Körper durch Einfluß von Wärme, wodurch einer oder mehrere flüssig werden, aufgelöst und vereinigt werden und ein gleichartiges flüssiges Ganze darstellen. Fett und Wachs u. s. w.

Man unterscheidet Lösung von Auflösung (*Solutio et Disolutio*). Wir stellen folgenden Begriff von Beyden auf:

a.

Jede Verbindung fester Körper mit flüssigen, aus welcher der feste von dem flüssigen durch bloße Einwirkung eines gewissen Wärmegrades getrennt wird, heist eine Lösung, z. B. Salz mit Wasser vereinigt, kann durch Verdampfung der Flüssigkeit des Wassers in seinem abgesonderten Zustande wieder dargestellt werden.

b.

Jede Vereinigung fester mit flüssigen Körpern, aus welcher der feste Körper nicht mehr durch bloße Einwirkung von Wärme geschieden werden kann, sondern hierzu das Hinzuthun eines anderen Körpers erforderlich ist, oder auch das Hinzuthun eines andern Körpers nebst Einwirkung von Wärme, heist eine Auflösung; z. B. die Auflösung des Kalkes in Salzsäure kann nicht ohne Hinzufügung eines dritten Körpers getrennt werden, als: Kali u. m. a.

Es ist wohl zu bemerken, daß man, als der Natur der Sache gerade entgegengesetzt, nicht annehmen dürfe, daß alle diejenigen Verbindungen, welche ohne Mitwirkung anderer Körper wieder getrennt werden können, nicht bloß mechanische oder superfizielle seyen, daß diejenigen nur als innige chemische zu betrachten wären, bey welchen ohne diese Bedingung keine Absonderung möglich sey. Die Ausdrücke superfizielle, mechanische Auflösung, unter welchen man eine Lösung versteht, müssen gänzlich ihren Sinn und ihre Bedeutung verlieren; immer und in jedem Falle, in welchem ungleichartige Körper einen

gleichen Raum einnehmen, hat eine wahre chemische Vereinigung Statt gefunden und wenn manche Verbindungen durch bloße Wärme wieder getrennt werden, so ist auch dieses als keine mechanische Weise zu betrachten, wodurch Körper in ihren vorigen Zustand zurückgeführt werden, sondern es ist nur eine besondere Art derjenigen chemischen Wirkungen, durch welche ein solcher Erfolg geschehen kann.

III.

Mischung, *Mixtio*.

Man bezeichnet hiermit die Vereinigung flüssiger Körper, welche dabey in ihrem Aggregatzustande beharren, obgleich eine jede Vereinigung ebenfalls Mischung zu nennen ist: Weingeist und Wasser.

IV.

Einsaugung, *Absorptio*.

Diese findet Statt, wenn sich feste oder tropfbarflüssige Körper mit einem dunst- oder gasförmigen vereinigen und dadurch letztere in den nämlichen Aggregatzustand versetzt werden. Z. B. die getrocknete Kohle absorbirt schnell das in der Atmosphäre vorhandene dunstförmige Wasser, der Kalk einen darin vorhandenen luftförmigen Körper, das sogenannte kohlensaure Gas, eben so das Wasser.

V.

Oxydation, *Oxydatio*.

Es bezeichnet die Vereinigung der Metalle mit einem luftförmigen Stoffe, wobey ihr Glanz und Zusammenhang gänzlich vernichtet wird, so daß sie

nicht mehr als die vorigen Körper, dem äusseren Ansehen nach, zu erkennen sind, welches da, wo wir uns bey der Vereinigung des Ausdrucks Absorption bedienen, noch der Fall ist.

§. 63.

Chemische Gegenwirkung.

Durch den Erfolg von dem wechselseitigen Ineinanderwirken gewisser Körper werden sehr häufig Erscheinungen wahrgenommen, die uns die Natur eines uns unbekannten Körpers, oder die seiner uns unbekannten Nebenbestandtheile deutlich anzeigen. Solche Erscheinungen beruhen in den besondern Veränderungen, welche die spezifisch gearteten Körper, mit diesem oder jenem in die der Einwirkung günstigen Umstände versetzt, erleiden. Sie erfordern, um daraus einen sichern Schluss zu ziehen, von welcher Art der Körper sey, eine genaue Kenntniss des gegenseitigen Verhaltens der Körper überhaupt.

Körper, welche sehr leicht von einem oder mehreren anderen, selbst bey einem sehr geringen Malse ihres Vorhandenseyns, in einem leicht bemerkbaren Grade verändert werden, oder umgekehrt, eine leicht bemerkbare Veränderung bewirken, heissen Reagenzien, Entdeckungsmittel, gegenwirkende Mittel, Prüfungs- oder Probiermittel.

Taucht man zum B. blaues Zuckerpapier in Wasser, worin eine solche geringe Menge von Säure ge-

tröpfelt worden ist, daß wir uns kaum vermöge des Geschmacks von ihrem Vorhandenseyn überzeugen können, so wird die blaue Farbe des Papiers in roth verändert werden. Das Zuckerpapier ist in diesem Falle das Reagens, Entdeckungsmittel, durch welches wir von dem wirklichen Daseyn einer Säure unterrichtet werden; welche Säure es sey, kann dann durch die wahrzunehmenden Veränderungen anderer Entdeckungsmittel leicht bestimmt werden.

Die Anzahl der Reagenzien ist sehr bedeutend; überhaupt kann ein jeder Körper unter gewissen Umständen zur Erforschung der Natur eines gewissen anderen dienen. Die vorzüglichsten und für uns unentbehrlichsten Reagenzien werden am gehörigen Orte ihren Platz finden.

§. 64.

Grundsätze der neueren Verwandtschaftslehre.

I.

Die Verwandtschaft ist keine absolute Kraft, sie kann durch mehrere Nebenumstände in ihren Wirkungen verändert werden. Aus der Möglichkeit einer solchen Veränderung entspringen die mannigfaltigen Erscheinungen, welche sich unseren Sinnen bey den wechselseitigen chemischen Wirkungen der verschieden gearteten Körper darbieten. (Siehe §. 60.).

II.

Vermöge der Wirkungen der Verwandtschaft wird nie etwas anderes bewirkt, als das Entstehen neuer Verbindungen und in allen denjenigen Fällen,

bey welchen aufser einer Verbindung auch eine Absonderung, Trennung eines Körpers aus seinem vorher eingenommenen Raume, erfolgt, ist der Grund von einem anderen mitwirkenden Etwas herzuleiten.

III.

Körper, welche ein gegenseitiges Streben zur Vereinigung aufsern können, welche Verwandtschaft zu einander besitzen, sind im Stande, bey dem Vorhandenseyn der zur Äußerung nöthigen Bedingnisse, sich in allen möglichen Verhältnissen zu vereinigen. Es darf nie ein Körper, welcher mit einem anderen einen gleichen Raum einnimmt, ein gleichartiges Ganze bildet, als frey oder ungebunden betrachtet werden; seine Menge mag im Verhältnisse des anderen, mit welchem er in Vereinigung getreten ist, auch noch so groß und selbst zur Bildung eines gewissen Mischungsverhältnisses, in welches sich mehrere Körper bey vielen Fällen zu versetzen streben, überschüssig seyn.

IV.

Die Gröfse der Verwandtschaft ist bey den verschieden gearteten Körpern, in Rücksicht gegen einen anderen, verschieden; es findet eine gröfsere und geringere Verwandtschaft zwischen den Körpern Statt, diese aber steht in einem jeden Falle mit der Gröfse der vorhandenen Quantität in einem genauen Verhältnisse, so, daß die Vergrößerung der letzteren, als um gerade noch ein Mal so viel angenommen, die Gröfse der Verwandtschaft um eben so viel erhöht. Daraus folgen die Sätze V. VI. VII.

V.

Das, was einem Körper an seiner Verwandtschaftskraft in gehöriger Vergleichung mit einem andern abgeht, kann ihm durch Vergrößerung seiner Menge ersetzt werden, und umgekehrt.

VI.

Je größer die Menge eines Körpers ist, welche mit einem andern in Verbindung tritt, desto größer ist die Kraft, durch welche der letztere gebunden wird, und desto geringer diejenige, vermöge deren er von demjenigen Körper gebunden wird, mit welchem er sich vereinigt hat.

VII.

Um den Grad des Gebundenseyns mehrerer Körper durch einen andern zu bestimmen, muß die Quantität des letzteren mit dem Grade seiner Verwandtschaft multipliziert werden, und das Produkt zeigt an, wie groß derjenige sey, mit welchem die ersteren Körper von dem letzteren gebunden werden. Dieses Produkt der Verwandtschaftskraft eines Körpers in die Gewichtsmenge desselben heißt seine chemische Masse.

VIII.

Der Grad der Verwandtschaft eines Körpers gegen einen andern, ergiebt sich aus der Menge, welche erforderlich ist, um mit einem dritten, dessen Gewicht bestimmt ist, ein gewisses Sättigungs-Ver-

hältniß zu bilden, und steht mit derselben in einem geraden Verhältnisse.

Man bemerke zuerst den Unterschied zwischen Mischungs- und Sättigungsverhältniß. Das Mischungsverhältniß ist das Verhältniß der Gewichte der in Mischung getretenen Körper. Es seyn 4 Theile Weingeist mit 2 Theilen Wasser vermischt, so ist das Mischungsverhältniß des Weingeistes zum Wasser $\equiv 4:2$. Unter Sättigungsverhältniß wird die Menge eines Körpers verstanden, welche in genauer Vergleichung mit der eines anderen nöthig ist, um den nämlichen Punkt der Sättigung mit einer gleich großen Menge eines dritten Körpers zu produziren. Man sieht ein, daß zwey Mischungen ein gleiches Sättigungsverhältniß haben, sobald die Quantitäten der verschiedenen Körper, welche mit einer gleichen Mengen eines gewissen Körpers in Mischung getreten, von der Art sind, daß in beyden Mischungen der Punkt der Sättigung gleich wird. Es seyen zwey gleiche Mengen von Kali, die wir $\equiv 1$ setzen, die eine durch Schwefel-, die andere durch Salzsäure zu einem gleichen Sättigungspunkte zu bringen; die dazu nöthige Menge der Schwefelsäure wäre $\equiv 4$, u. die der Salzsäure $\equiv 2$, so ist durch das angezeigte quantitative Verhältniß, das Sättigungsverhältniß der Schwefelsäure zum Kali, $\equiv 4:1$ und das der Salzsäure zum Kali $\equiv 2:1$, bestimmt, und es kann durch beyde, bey der Vereinigung mit dem Kali, nur dann ein gleiches Sättigungsverhältniß eintreten, oder was gleichviel ist, ein gleicher Sättigungs-Grad, wenn jenes Mengen-Verhältniß angewendet wird.

Da nach VIII. die Größe der Verwandtschaft eines Körpers nach der Menge zu schätzen ist, welche in Vergleichung mit einem dritten erforderlich ist, um mit einer gleich großen Menge eines zweyten ein gleiches Sättigungsverhältniß, einen gleichen Sättigungs-Grad darzustellen, und dieses die Methode ist, um die Ver-

wandtschaftskraft der Körper zu bestimmen, so muß in unserem Falle die Verwandtschaftskraft des Kalis zur Schwefelsäure, welche $\equiv 4$ ist, größer, da hingegen die des Kalis zur Salzsäure, $\equiv 2$, geringer seyn. Ein Körper hat demnach eine größere Verwandtschaft zu einem zweyten, wenn er mehr von ihm bedarf, als von einem dritten, um ein gleiches Sättigungsverhältniß zu konstituiren. Wenn *A* von *B* acht Theile bedarf, um einen gewissen Sättigungs-Grad hervorzubringen, den *C* schon mit vier Theilen von *B* erzeugt, so ist die Verwandtschaft von *A* zu *B* größer als die von *C* zu *B*. Wird die Menge von *A*, dessen Verwandtschaft zu *B* $\equiv 8$, und die von *C*, dessen Verwandtschaft zu *B* $\equiv 4$ ist, um ein Dreyfaches vermehrt, so wird auch die GröÙe der Wirksamkeit der Verwandtschaftskraft um ein Dreyfaches vermehrt. Es ist die von *A* zu *B* $\equiv 24$, die von *C* zu *B* $\equiv 12$. Wir wissen, daß diese angegebenen Produkte als die chemischen Massen von *A* und *C* zu betrachten sind. Die GröÙe der chemischen Masse deutet die GröÙe der chemischen Wirkung eines Körpers, die Stärke seiner Verwandtschaft in Vergleichung mit der eines anderen, an. Verschiedene Verbindungen können eine gleich große chemische Masse haben, ungeachtet der Grad ihrer Verwandtschaft sehr verschieden ist, aus dem Grunde, weil man dasjenige, was der Verwandtschaft eines Körpers in Hinsicht ihrer GröÙe in Vergleichung mit einem anderen mangelt, durch Vermehrung seiner Menge ersetzen kann. Es wäre die Verwandtschaft des Körpers *A* zu dem Körper *B* $\equiv 7$, die von *C* zu *B* $\equiv 3\frac{1}{2}$, daß man also die Stärke des Gebundenseyns von *B* durch *A* $\equiv 7$, die von *B* durch *C* $\equiv 3\frac{1}{2}$, ausdrücken kann, so würde man, um ein gleich großes Gebundenseyn zu bewirken, die Menge von *C* um noch ein Mal so viel vergrößern müssen, um eine Gleichheit der chemischen Massen hervorzubringen. Ein Körper, welcher selbst eine schwächere Verwandtschaftskraft gegen einen dritten äußern kann, als ein

zweyter, kann denselben, sobald seine chemische Masse durch Vermehrung seiner mechanischen Masse, (seines Gewichtes) vergrößert worden ist, stärker binden, als der letztere. Man muß es mit dem Begriffe von Verwandtschaft verknüpfen, daß jeder Theil von irgend einem homogenen Körper zu einem heterogenen gerade so viel Verwandtschaftskraft habe, als alle übrige, in Hinsicht ihrer Menge, gleiche Theile.

Als einen bestimmten Sättigungspunkt, als einen Punkt, der unveränderlich und bey dem immer ein gleiches Sättigungsverhältniß vorhanden ist, kennen wir den Neutralitätspunkt §. 61. V. u. s. w. Dieses muß daher auch derjenige seyn, welcher zur Erforschung der Verwandtschaftsgrößen dienen kann. Die Erfahrung lehrt uns, daß alle neutrale Verbindungen, die Körper, welche sie konstituiren, eine gleiche chemische Masse haben, d. h., daß verschiedene Körper, welche sich in den Neutralitätszustand versetzt haben, mit einer gleichen Stärke der Verwandtschaftskraft gebunden werden; daher entsteht keine Veränderung des neutralen Zustandes, wenn neutrale Verbindungen gemischt werden, selbst dann, wenn eine Umtauschung von den die neutralen Verbindungen bildenden Körpern geschieht und eine Absonderung erfolgt; auch die neugebildeten Körper zeigen sich in diesem Falle als neutrale. Man bemerke, daß zu denjenigen Körpern, welche in Neutralitätszustand treten können, die Säuren und Alkalien gehören; ferner, daß folgender Grundsatz als richtig angenommen werden kann;

Das Mengenverhältniß zweyer Arten von Alkalien, welches erforderlich ist, um bestimmte Quantitäten einer Säure zu neutralisiren, ist von der nämlichen Größe, als dasjenige, welches von beyden Körpern erforderlich ist, um bestimmte Quantitäten von jeder anderen Säure zu neutralisiren.

Den Erfahrungen von Richter gemäß, werden neutralisirt, 1605 Theile Kali, 859 Th. Natron, 672 Th. Ammonium, durch 712 Th. Salzsäure. 979 Phosphorsäure, 1000 Th. Schwefelsäure, 1405 Salpetersäure, 1480 Th. Essigsäure u. s. w. Man sieht hieraus, daß die Säuren und Alkalien, sobald sie bey ihrer Vereinigung einen gleichen Sättigungs-Grad angenommen haben, ein beständiges quantitatives Mengenverhältniß beobachten.

Wir können, nach dem vorigen, durch diese Zahlen gleich die Verwandtschaft der angezeigten Alkalien gegen jede Säure angeben, z. B. die Verwandtschaft des Kalis und des Ammoniums zu einer jeden Säure verhält sich wie 672 : 1605 u. s. w.

IX.

Sättigung ist der Zustand der Körper, worin alles dasjenige bewirkt worden ist, was bey den zur gegenseitigen Wirkung in Berührung gesetzten Körpern unter den vorhandenen Umständen bewirkt werden konnte; es ist der Zustand, worin sich Körper nach dem geschehenen Erfolge der Ineinanderwirkung befinden. §. 61.

Nach dieser Bestimmung ist Sättigung kein unveränderlicher Zustand, sondern er hängt von den jedesmaligen vorhandenen Bedingungen und Umständen ab, unter welchen die wechselseitigen Einwirkungen der heterogenen Körper geschehen. Es bedarf nicht erst der Erreichung eines Punktes, bey welchem die wechselseitig wirkenden Körper keine Wirkung mehr äußern können, obgleich die Bedingungen dazu noch vorhanden sind, um den Zustand der Sättigung zu bewirken, eben so wenig der Vernichtung gewisser charakterisirenden Merkmale.

Sättigung ist in einem jeden Falle vorhanden, sobald durch gegenseitige Einwirkung der Körper gleichartige Ganze entstanden sind, das Mischungsverhältniß sey von welcher Beschaffenheit es wolle. Durch die Bestimmtheit und Klarheit dieses Begriffes werden wir berechtigt, den alten zu verwerfen: Sättigung sey der Zustand, worin ein flüssiger von einem festen so viel aufgenommen habe, als unter den vorhandenen Umständen möglich sey; ferner auch derjenige, worin sich zwey Körper in solchen Verhältnissen vermischt hätten, daß gewisse charakteristische Merkmale des einen und des andern gänzlich vernichtet seyen, weil auch dieses als die höchste Stufe angenommen werden müsse, zu welcher die Körper vermöge ihres Verwandtschafts-Bestrebens sich chemisch vereinigen können. Wäre diese Stufe erreicht, heißt es weiter, und es würde von Neuem dem einen oder dem anderen der verbundenen Körper eine gewisse Quantität zur Verbindung hinzugefügt, so trete der Zustand der Uebersättigung ein, ein Zustand, worin ein gewisser Theil von den vereinigten Körpern nur mechanisch gebunden sey. Alle diese Bestimmungen müssen, wie gesagt, wegfallen; wir müssen annehmen, daß, so mannigfaltige Sättigungszustände es auch nach dem neueren Begriffe giebt, doch kein einziger davon ein solcher sey, worin ein gewisser Theil von einem in Mischung getretenen Körper nicht als chemisch vereinigt betrachtet werden könne. Man kann nicht umhin, um sich in mehreren Fällen bestimmter und deutlicher auszudrücken, für die mannigfaltigen Zustände der Sättigung bezeichnende Ausdrücke anzunehmen. Ich gebe sie, gestützt auf folgende Thatsachen:

Bey der wechselseitigen Ineinanderwirkung der verschieden gearteten Körper werden vier Fälle bemerkt.

- 1) Die Körper vereinigen sich in allen möglichen Verhältnissen, es bietet sich kein Hinderniß

dar, durch welches, die allgemeine Wahrheit: die Körper können sich in allen möglichen Verhältnissen vereinigen, nicht in Erfüllung gebracht würde. Wasser und Weingeist, Wasser und Säuren u. m. a.

2) Die Körper bestreben sich, ein gewisses bestimmtes Mischungsverhältniß einzugehen, sich in einem bestimmten Verhältnisse zu sättigen. Das Kali mit der Weinsteinsäure (Weinstein), das Natron mit der Boraxsäure (Borax), u. s. w.; ferner bey den chemischen Wirkungen von mehr als zwey Körpern in vielen Fällen.

3) Die Körper bestreben sich in einen solchen Sättigungszustand zu versetzen, worin ebenfalls ein festes und stetes Mischungsverhältniß angetroffen wird, worin aber weder die Eigenschaften des einen, noch die des anderen, der in Vereinigung getretenen Körper, wahrzunehmen sind. Neutralität, neutrale Verbindungen.

4) Die chemische Ineinanderwirkung der Körper schreitet nur bis zu einem gewissen Punkte fort, die weitere Vereinigung wird gehemmt. Es geschieht vorzüglich bey den wechselseitigen Wirkungen der festen, starren Körper und flüssigen. Salz und Wasser, Bley, Eisen u. v. a. mit dem gasförmig-flüssigen Sauerstoffe.

Ich nenne den Sättigungszustand, welcher bey 1) eintritt und welcher in Hinsicht des Mischungsverhältnisses unendlich verschieden seyn kann, bey welchem es uns gänzlich an Merkmalen fehlt, um ihn zu erkennen, den unbestimmten Sättigungszustand.

Den Sättigungszustand bey 2) den bestimmten.

Den bey 3) den bestimmten der Neutralität.

Den bey 4) den möglichst erreichbaren.

Letzterer darf nicht als unveränderlich betrachtet werden, sondern es ist dieser Zustand nur unter bestimmten Bedingungen als der möglichst erreichbare zu betrachten. Z. B. man fände, daß in 2 Pfunden Wasser bey 10° R. 4 Unzen Salpeter aufgenommen werden, daß die übrige hinzugefügte Menge unvereinigt zurückbleibe, so würde dieses unter den angegebenen Umständen als der möglichst erreichbare Zustand der Sättigung anzunehmen seyn. Verrichtet man die Vereinigung des Salpeters mit dem Wasser, wenn letzteres eine Temperatur von 80° R. zeigt, so findet sich, daß eine weit größere Menge des Salpeters als bey 10° R. aufgenommen werde, und der möglichst erreichbare Sättigungszustand in Hinsicht der Größe des Mischungsverhältnisses des Salpeters im Wasser sehr verschieden seyn könne. Aus diesem Grunde müssen jedesmal die Umstände in Betrachtung gezogen werden, unter welchen wir diesen Sättigungszustand wahrnehmen oder bestimmen.

X.

Wenn auf eine Verbindung AB ein dritter mit A ebenfalls verwandter Körper C wirkt, so besteht die Wirkung der Verwandtschaftskraft darin, daß sich A zwischen B und C im Verhältnisse ihrer chemischen Massen, dem Produkte der Verwandtschaft von B und C mit ihrer Menge, theile

Die alte Vorstellungsart von dem, was in dem Falle geschieht, wenn zur Verbindung AB ein Körper C gesetzt wird, welcher mit A näher verwandt ist, als B mit A , ist die, B werde von A gänzlich geschieden, und es entstehe eine neue Verbindung von A und C .

Dieses geschehe jedes Mal, sobald die zusammengebrachten Körper nicht eine dreyfache Verbindung konstituiren.

Wir übergehen für jetzt die vielen Thatsachen, welche die Erfahrung gegen die Richtigkeit dieses Glaubens aufstellen kann und bemerken bloß folgendes:

Wenn zwey Kräfte einander entgegen wirken, in unserem Falle die Verwandtschaftskraft von *C* und die von *B*, (*B* ist bereits mit *A* vereinigt, *C* bestrebt sich dieses ebenfalls zu thun), so kann die eine die Wirksamkeit der anderen zwar schwächen, aber nie gänzlich aufheben. Ist die Kraft von *C* bey weiten größer, als die von *B*, so wird die letztere durch Gegenwirkung der ersteren zwar sehr geschwächt, sie wird aber immer, ihre Kraft sey noch so gering, auch die Kraft von *C* schwächen und dieserhalb in einem gewissen Mafse mit *A* in Verbindung bleiben.

Sobald ein Körper sein Verwandtschaftsbestreben bis zu einem gewissen Grade befriedigt hat, sobald er bereits einen Zustand der Sättigung erreicht hat, so kann er auch nicht mehr mit seiner vorigen Kraft wirken, es muß dieses verhältnißmäßig in einem geringeren Grade geschehen, je größer die Menge des Körpers ist, durch welchen er sich gesättiget hat.

Wenn daher *B* mit *A* sich in einem solchen Sättigungszustande befindet, so muß, wenn der mit *A* näher verwandte Körper *C*, hinzugefügt wird und dabey eine Absonderung erfolgt, letzterer zuerst eine größere Wirksamkeit äußern, und seine Wirksamkeit muß nach dem Grade seiner Sättigung mit *A* abnehmen, dahingegen die von *B* zunehmen, je mehr derselbe durch die Wirkung von *C* auf *A* aus seiner Verbindung mit *A* abgesondert wird, denn in diesem Falle ist *B* als ein unverbundener Körper zu betrachten, der von neuem ein Bestreben äußert, sich nach dem Mafse seiner chemischen Wirksamkeit mit *A* in einem gewissen Grade zu sättigen. Da aber die Kräfte eines Körpers nie isolirt wirken, da jede geschehene Wirkung das Resultat der wechselseitigen Thätigkeit der Kräfte aller in Wir-

kung gesetzten Körper ist, so dürfen wir auch keinesweges die Wirksamkeit von A , welches wir die Unterlage der Verbindung nennen können, aus den Augen verlieren; wir drücken uns daher in unserem Falle richtiger so aus: Wenn B und C auf A wirken, so theilt sich die Wirksamkeit von A im Verhältnisse der beyden gegenwirkenden chemischen Massen, nämlich der von B und C .

Daraus folgt, es gebe keine nähere und entferntere Verwandtschaft in dem Sinne, in welchem man eine solche angenommen hat. Ein Körper ist zwar einem zweyten näher verwandt, als einem dritten, aber durch dieses Verwandtseyn in einem höheren Grade kann nie eine gänzliche Trennung des dritten vom zweyten durch einen vierten bewirkt werden, die Kraft des letzteren mag noch so groß und die des dritten noch so gering seyn, immer wird sie durch ihre, auch selbst nur geringe Gegenwirkung dahin gelangen, um mit einem Theile des zweyten in Verbindung zu beharren. Ja, die Vermehrung der mechanischen Masse, des Gewichtes, eines schwächer verwandten Körpers, kann zu entgegengesetzten Resultaten führen; der näher verwandte Körper kann seiner Verbindung zum Theil entzogen werden durch einen schwächer verwandten; es erhellet daraus, daß die Verwandtschaft als eine mit der Masse des Körpers zunehmende Kraft zu betrachten sey.

XI.

Wenn zwey im flüssigen Zustande befindliche Körper gemischt werden, wovon der eine aus AB , der andere aus AC besteht, und beyde Verbindungen ein gleiches Sättigungsverhältniß haben, so erfolgt durch Verwandtschaftskräfte keine Absonderung eines Körpers aus dem Raume der Flüssigkeit, sondern es entsteht eine homogene Mischung.

XII.

Werden eben solche Körper, aber von ungleichen Sättigungsverhältnissen vermischt, so erfolgt vermöge der entgegenwirkenden ungleichen Kräfte eine Umänderung der Sättigungsverhältnisse, es entstehen Verbindungen von gleichen Sättigungsverhältnissen.

Ist das Mafs der Kraft, durch welche der Körper *A* von *B* gebunden wird, die chemische Masse, eben so grofs als die, wodurch *C* von *D* gebunden wird; hat man das, was z. B. dem Körper *C* an seiner Verwandtschaft in Vergleichung mit *A* zu *D* abgeht, durch Vermehrung seiner Menge ersetzt, mit einem Worte, haben beyde Verbindungen gleiche chemische Massen, so ist kein Grund vorhanden, weshalb Umänderungen zwischen diesen chemischen Körpern entstehen sollten, sondern es mufs, wegen der vorhandenen Gleichheit der Kräfte, durch welche *A* von *B*, und *C* von *D* gebunden wird, ein gleichartiges Ganze entstehen. Es findet Statt bey der Vermischung zweyer neutraler Verbindungen, und diese müssen, wie schon früher erwähnt wurde, einerley Sättigungsverhältnisse haben, oder die chemischen Massen müssen in beyden Verbindungen gleich grofs seyn. Vermischen wir zwey Körper, von denen wir annehmen wollen, dafs jeder aus einer Säure und einem Kali erzeugt worden sey, welche in Hinsicht ihrer chemischen Massen in Gestalt und Gröfse der Kraft, durch welche ein gleiches Sättigungsverhältnifs bewirkt wird, ungleich sind, so wird nothwendig in diesem Falle zu Folge obiger Voraussetzung eine wechselseitige Wirkung erfolgen und zwar bis zu dem Punkte, wo ein Gleichgewicht derselben eingetreten, wo zwischen den entgegenwirkenden Körpern ein gleiches Sättigungsverhältnifs vorhanden ist. Nehmen wir an, unsere Verbindungen beständen aus *A b* und aus

Erst. Bd. erst. Abth. M

Bc, worin die großen Buchstaben *A* und *B* Säuren seyen, *a* werde stärker gebunden als *b*, so wird sich derjenige Theil, welcher von *b* in Rücksicht auf *c* als überschüssig anzusehen ist, mit *c* ebenfalls im genauen Verhältnisse ihrer beyden chemischen Massen theilen; eben dieses wird geschehen, wenn *b* stärker gebunden wird als *c*, es wird ein gleiches Sättigungsverhältniß zwischen den in Berührung gesetzten Körpern dadurch hervorgebracht werden, daß der Theil von *c*, den man ebenfalls in Rücksicht auf *b* überschüssig ansehen muß, sich mit *B* nach dem vorhandenen Verhältnisse ihrer chemischen Massen, ihrer chemischen Wirksamkeit in *A* theilt.

Man bemerke, daß hier der nämliche Fall, wie bey der sogenannten einfachen Wahlverwandtschaft eintritt, nur dürfen hierbey zwey Verschiedenheiten nicht übersehen werden: 1) bey den Wirkungen der einfachen Wahlverwandtschaft werden drey Körper in Berührung gesetzt, wovon zwey bereits einen gewissen Sättigungsgrad erreicht haben, der dritte hingegen noch gar nicht; seine Wirksamkeit wird daher größer seyn, als in unserm angezeigten Falle, worin derjenige Körper, welcher mit seiner überwiegenden Kraft auf die andere Verbindung wirkt, und ihr einen Theil von den in Verbindung stehenden Körpern zu entziehen sucht, schon ebenfalls gesättiget ist, nur nicht in einem solchen hohen Grade, als der zweyte. Es muß daher im ersteren Falle die Entziehung des Körpers *B* von *A* durch *C* in einem größeren Maße geschehen, oder *A* wird sich bey weiten ungleicher vertheilen, *C* wird sich in einem weit größeren Maße mit *A* vereinigen, als *B* damit vereinigt bleiben kann. 2) Bey den Wirkungen von vier Körpern auf einander, wovon zwey und zwey bereits verbunden sind, deren Sättigungsverhältnisse aber ungleich sind, entstehen drey verschiedene Verbindungen.

§. 65.

Kräfte und Umstände, welche die Verwandtschaftserfolge auf verschiedene Weise abändern.

I.

Bey den chemischen Wirkungen der Körper zeigen sich in einem jeden Falle mehrere Kräfte thätig, und von ihren gegenseitigen Wirkungen hangen die mannigfaltig verschiedenen Erscheinungen ab, welche sich unseren Sinnen dabey offenbaren. §. 64. I.

II.

Die außer der Kraft der Verwandtschaft mitwirkenden Kräfte äußern einen großen Einfluß auf die Erfolge, welche vermöge der Verwandtschaft bewirkt werden, und alle entgegengesetzte Erfolge sind von den modifizirten Wirkungen der Verwandtschaftskraft herzuleiten.

III.

Alle mitwirkende Kräfte müssen von einer bestimmten GröÙe angenommen werden, durch deren Verschiedenheit dasjenige Resultat bestimmt wird, welches wir wahrnehmen; es darf keine derselben ausser Acht gelassen werden, obgleich es öfters scheint, daß die Mitwirkung der einen oder der andern nicht in Anschlag zu bringen sey.

IV.

Die GröÙe der mitwirkenden Kräfte wird aus den Erscheinungen gefolgert, welche sich bey dem gegenseitigen Ineinanderwirken der in Berührung

gesetzten Körper darbieten, und in allen Fällen, worin ein anderes Resultat erhalten wird, als eine gleichartige Verbindung der ungleichartigen Körper, worin eine Absonderung, Trennung geschieht, ist die Gröfse einer andern wirkenden Kraft bedeutender, als die der Kraft der Verwandtschaft; eben so in demjenigen Falle, worin die Vereinigung der Körper in allen möglichen Verhältnissen gehemmt wird.

V.

Absonderung der Körper aus ihrem Wirkungsraume, Stillstand der wechselseitigen Wirkungen bey gewissen eingetretenen Mischungsverhältnissen, oder Aufhebung des Strebens zur weiteren Vereinigung, sind als dasjenige zu betrachten, welches den Erfolgen von den Wirkungen der Verwandtschaft entgegengesetzt und nicht durch sie bewirkt wird.

VI.

Die entgegengesetzten Erfolge werden hervor-
gebracht:

- 1) Durch das Bewirkende der Unauflöslichkeit und Schwerauflöslichkeit.
- 2) Durch das Bewirkende der Kohäsion.
- 3) Durch das Bewirkende der Efflorescenz.
- 4) Durch das Bewirkende der Expansibilität.
- 5) Durch das Bewirkende der Wärme.
- 6) Durch die Wirkungen der Auflösungsmittel.

§. 66.

Kurze Auseinandersetzung.

I.

Es kann wiederholt werden: Wenn bey den chemischen Wirkungen der Körper auf einander, nichts anderes einen Einfluss äußern könnte, als ihre gegenseitigen Verwandtschaften, so würden stets harmonirende Resultate erhalten werden, Resultate, welche aus den aufgestellten Verwandtschaftsgesetzen, wobey jedes modifizirende Etwas bey Seite gesetzt worden ist, gefolgert werden können. Da dieses nicht der Fall ist, so müssen wir, um zu einer gegründeten Theorie und Bestimmung von allen verschiedenen Erfolgen zu gelangen, unsere Aufmerksamkeit auf ein jedes zu richten suchen, dessen Einfluss bey den chemischen Wirkungen der Körper durch Vernunft und Erfahrung erkannt werden kann. Wir werden uns für jetzt von den Wirkungen des §. 65. VI. Angezeigten bloß einen vorläufigen Begriff verschaffen, und uns erst bey der Betrachtung der mannigfaltigen in der ausübenden Pharmazie vorkommenden Fälle vollständiger bemühen, durch Anwendung der neueren Verwandtschaftslehre des großen Naturforschers Berthollet, eine gehörige Kenntniß davon zu erlangen. Es wird sich fernerhin eine hinlängliche Gelegenheit darbieten, bis in das kleinste Detail dieser Lehre einzudringen, und wir werden uns durch die Zusammenstellung beyder Lehren, der älteren und der neueren, in Stand zu setzen suchen, über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit beyder zu urtheilen. Al-

les bereits Gesagte und noch zu Sagende, soll bloß dazu dienen, um uns zu gründlicheren und vollständigeren Einsichten vorzubereiten.

II.

Die vollständige chemische Wirkung der Körper kann nur dann erfolgen, wenn eine Berührung von allen Punkten zwischen den zur Ineinanderwirkung in Berührung gesetzten Körpern Statt findet. Dies geschieht in dem Zustande der Flüssigkeit. Man wird von selbst voraussetzen, daß die gegenseitigen Wirkungen flüssiger Körper schneller erfolgen werden, daß bey ihnen das Grundgesetz der Verwandtschaft, Vereinigung verwandter Körper in allen möglichen Verhältnissen, eher eintreten könne, als bey den gegenseitigen Wirkungen fester und flüssiger. Man wird einsehen, daß es eines gewissen Grades von Kraft bedürfe, um den Zusammenhang der festen Körper aufzuheben, durch welchen die Einwirkung verhindert wird; ferner, daß dadurch diejenige Kraft, welche die Verbindung zu bewirken sucht, schon in einem gewissen Malse geschwächt werde, ja, daß ein Zeitpunkt eintreten müsse, worin das Bewirkende des Zusammenhanges, sich mit dem Bewirkenden der Vereinigung, der Verwandtschaft, vermöge der ihrer Entgegenwirkung in einem Gleichgewichte in Hinsicht der Stärke ihrer beyderseitigen Kräfte befinde. Man wird darin einzig den Grund suchen, weshalb die weitere Vereinigung zwischen den festen und flüssigen Körpern nach der Erreichung eines gewissen Punktes aufgehoben wird und es als eine Thatsache betrachten: Nicht darum ist die fernere

Verbindung aufgehoben, weil die Körper durch ihre Verwandtschaft sich nur in gewissen Verhältnissen vereinigen können, sondern darum, weil der Verwandtschaft ein anderes Etwas, das Bewirkende des Zusammenhanges, die Kohäsion, entgegen wirkt und sich mit ihr in ein Gleichgewicht zu versetzen sucht.

III.

Auch bey der Zusammenbringung flüssiger Körper tritt öfters ein dem jetzt angegebenen analoger Fall ein; wir bemerken, daß vermöge ihrer gegenseitigen Verwandtschaften keinesweges ein gewisser Punkt, bey welchem die fernere Vereinigung und Wechselwirkung aufhört, unbemerktbar gemacht werden könne (Naphta und Wasser), ja daß selbst gar keine Wirkung erfolgt (fettes Öl und Wasser). Es können also bey der Berührung flüssiger Körper die nämlichen Fälle eintreten, als bey der Berührung der festen und flüssigen. Sie werden bey beyden wahrgenommen, der Erste, wenn Körper in Berührung kommen, wovon der eine sich gegen einen oder mehrere andere schwerauflöslich zeigt; der Zweyte, wenn der eine völlig unauflöslich ist. Ferner wird das nämliche bemerkt, das Erste, wenn durch chemische Wirkung ein schwerauflöslicher Körper gebildet wird, das Zweyte, wenn dadurch ein unauflöslicher Körper gebildet wird. Ist ein Körper in einem oder mehreren andern völlig unauflöslich, so kann derselbe in Hinsicht seiner Gegenwirkung gänzlich übersehen werden; nicht so, wenn er bloß schwerauflöslich ist. Die Modifikationen der Verwandtschaftserfolge, welche durch Schwerauflöslichkeit der Körper hervorge-

bracht werden, bestehen bey der Ineinanderwirkung zweyer und mehrerer Körper in Folgendem:

IV.

1) Der schwerauflösliche Körper widersetzt sich der gleichförmigen Berührung von allen Punkten, die Verwandtschaft wird durch Gegenwirkung geschwächt, so, daß die Vereinigung nur bis zu einem geringen Grade der Sättigung fortschreiten kann, daß sehr bald ein Gleichgewicht zwischen beyden entgegenwirkenden Kräften eintritt, und nicht dasjenige geschieht, was geschehen sollte. Es bilden sich zwey Verbindungen, bestehend: *a*) aus einer großen Menge des Auflösungsmittels, verbunden mit einer geringen Menge des Schwerauflöslichen: *b*) aus dem rückständigen schwerauflöslichen Körper und einem geringen Theile des Auflösungsmittels. Bey der Bereitung des Kalkwassers

2) Die Schwerauflöslichkeit verhindert nicht allein die Vereinigung der Körper in einem jeden beliebigen Mafse, sondern sie verhindert auch die den Verwandtschaftsgesetzen gemäße Vertheilung der Grundlage einer Verbindung, zwischen den entgegenwirkenden chemischen Massen.

Es wirke auf die Verbindung *AB* der schwerauflösliche Körper *C*, so wird zwar *A*, welches wir als das bleibende Glied in den entstehenden neuen Verbindungen annehmen, als die Grundlage, seine Wirksamkeit zwischen den beyden entgegenwirkenden chemischen Massen von *B* und *C* theilen, aber

C kann nicht mit seiner ganzen Masse, welche man angewendet hat, wirken, sondern nur mit derjenigen, welche seinem geringen in Verbindung getretenen Theile zukommt, *B* wird daher mit *A* in einer größern Masse vereinigt bleiben, als in dem Falle geschehen könnte, wenn nicht *C* durch seine Schwerauflöslichkeit verhindert würde, mit seiner ganzen Masse zu wirken.

Man ändere diesen Fall auf mannigfaltige Weise ab, man nehme an: Bey der Hinzukunft von *C* zur Verbindung von *A B* werde *B* als ein unauflöslicher oder schwerauflöslicher geschieden, oder auch *A*, oder *C* bilde mit *B* oder mit *A* einen solchen Körper, so werden jedesmal die Verwandtschaftserfolge modifizirt werden müssen.

V.

Das bewirkende Etwas aller bey den chemischen Prozessen wahrzunehmenden Trennungen oder Absonderungen eines Körpers aus dem Wirkungsraume ist die Kohäsion und Expansibilität. Beyde äußern ihre Wirkungen auf eine ganz verschiedene Weise. Vermöge der Kohäsion treten die gleichartigen Körper in einen festen Zusammenhang und sondern sich als feste Körper, sich einer neuen Verbindung durch ihre Kohäsion entgegensetzend, aus dem Wirkungsraume; vermöge der Wirkungen der Expansibilität geschieht zwar aus einem gleichen Grunde das nämliche, aber es sondern sich die Körpern in einer ganz anderen Form, in einer Gas- oder Dampfform aus dem Wirkungsraume. Beyde müssen daher als der Verwandtschaft entgegenwirkend be-

trachtet werden. 1) sind sie es, welche die Wirkungen der Verwandtschaft, welche geschehen können, schon dadurch aufheben, daß sie die Körper, welche sich im Wirkungsraume befinden, daraus abzusondern streben; 2) vermindern sie vermöge ihres Strebens den vorhandenen Grad der Verwandtschaft. Ist letzterer nicht von der Beschaffenheit, daß er, je nachdem sich ihm Wirkungen der Kohäsion oder der Expansibilität entgegensetzen, dieselben überwältigen kann, so geschieht nach dem Mafse ihrer Entgegenwirkung, entweder eine gänzliche Absonderung eines Körpers aus dem Wirkungsraume, oder aber, und in den mehrsten Fällen, sucht eine jede von den entgegenwirkenden Kräften ihren Einfluß in einem gewissen Grade geltend zu machen, daher das Resultat: daß selten eine völlige Absonderung eines Körpers in seinem vollkommen reinen Zustande erfolgt, daß er mehrentheils in einem gewissen Mafse mit einem oder auch mehreren, mit welchen er in Wirkung stand, verbunden bleibt.

VI.

Alle Krystallisationen und Niederschläge, welche sich in dem Raume einer öfters sehr ansehnlichen Menge von Flüssigkeit bilden, haben ihr Entstehen den Wirkungen der Kohäsion zu verdanken; es würde eine allgemeine Verbindung entstehen, wenn nicht in diesem Falle der Grad der Wirkung der Kohäsion dem Grade der Wirkung der Verwandtschaft überwiegend wäre.

Eben so wie die Absonderung fester Körper aus dem Wirkungsraume von dem Einflusse der Verwandtschaft entgegengesetzten Wirkungen der Kohäsion herzuleiten ist, so ist auch diejenige Absonderung der Körper in einer elastischen, expansiblen Form von einem anderen Bewirkenden herzuleiten, als von dem der Verwandtschaft, nämlich, von dem bewirkenden Etwas der Expansibilität; auch in diesem Falle könnte kein anderes Resultat erfolgen, als eine gleichförmige Vereinigung, wenn nicht letzteres durch seine Thätigkeit der Erfüllung des Strebens zur Vereinigung der in Berührung gebrachten Körper, unübersteigliche Hindernisse entgegen stellte.

VII.

Zu demjenigen, was den Erfolg der Verwandtschaft abändern kann, gehört auch das Effloresciren einiger Körper. Vermöge der Efflorescenz wird ebenfalls ein Körper aus dem Wirkungsraume geschafft, und das Wirken seiner ganzen chemischen Masse auf die noch darin vorhandenen aufgehoben. Die Efflorescenz findet Statt, wenn wir auf der Oberfläche eines weichen festen Körpers einen der feinen Wolle ähnlichen Auswuchs wahrnehmen.

VIII.

Auch die Wärme modifizirt die Verwandtschaftserfolge auf eine sehr bedeutende Weise; §. 51. III—IV. Erstens, indem von ihrem Einflusse die Wirkungen der Kohäsion und Expansibilität ebenfalls abhängen, welche letzteren Wirkungen überhaupt ganz von ihr abzuleiten sind; zweytens, indem durch ihren Ein-

fluß die Natur von diesem oder jenem Körper eine Umänderung erleiden kann.

IX.

Mehrere Körper welche sich nicht in dem Zustande der Tropfbarflüssigkeit befinden, müssen öfters durch einen solchen anderen Körper darin versetzt werden; es muß, ehe solche Körper in Wirkung auf einander gebracht werden, der Grad ihrer Kohäsion oder ihrer Expansibilität vermindert werden, welcher die Äußerung der gegenseitigen Verwandtschaften verhindern kann, und dieses geschieht durch ein schickliches Auflösungsmittel z. B. das Wasser. Man hat gänzlich übersehen, daß die Wirksamkeit der Auflösungsmittel bey den chemischen Prozessen ebenfalls sehr genau in Betrachtung zu ziehen ist, daß sie ebenfalls wie alle im Wirkungsraume befindliche Körper ihre Kräfte äußern, und dadurch zu Modifikationen der Verwandtschaftserfolge Anlaß geben, die nicht auf Rechnung der übrigen Körper geschoben werden können. Ein jedes Auflösungsmittel wirkt durch seine Verwandtschaft und seine Menge, d. h. im Verhältnisse seiner chemischen Masse, gerade so wie jeder andere Körper, der sich mit einem zweyten u. s. w. verbindet. Seine auflösende Kraft nimmt ab, je mehr er sich dem möglichst erreichbaren Sättigungszustande nähert. Als Modifikationen des Verwandtschaftserfolges durch die Auflösungsmittel sind vorzüglich die Entstehung eines Niederschlages aus dem Raume einer Flüssigkeit und die Verhinderung der Verwandtschaftsausserungen in manchen Fällen zu betrachten.

Sechstes Kapitel.

Von den Gas- oder Luftarten im allgemeinen, von der atmosphärischen Luft und ihren Bestandstoffen insbesondere.

§. 67.

B e g r i f f.

Wir belegen alle diejenigen körperlichen Wesen mit den Namen Luft oder Gas, die sich mit folgenden Beschaffenheiten unseren Sinnen zeigen: 1) Deren körperlicher Zusammenhang nicht wahrgenommen werden kann, 2) die überhaupt wegen einer völligen Durchsichtigkeit und Farbenlosigkeit unsichtbar sind, 3) welche eines hohen Grades der Expansibilität und Kompressibilität fähig sind, 4) die ohne Vernichtung ihrer Natur nie einen anderen körperlichen Zustand annehmen.

§. 68.

E n t d e c k u n g.

Der Mangel an Wahrnehmung dieser eigengear-
teten Körperklasse vermöge unserer Gesichtorgane,
ferner, die schnelle Entweichung aus einem nicht

völlig verschlossenen Raume, hielt uns lange Zeit zurück, zur Kenntniß ihrer Existenz zu gelangen. Es finden sich zwar Spuren von der Kenntniß solcher Körper in früheren Zeiten, doch waren diese äußerst unvollkommen und man benannte sie, als gleich betrachtend, mit dem allgemeinen Namen, wilder Geist (*spiritus sylvestris*). Der berühmte holländische Arzt des sechzehnten Jahrhunderts Van Helmont, unterschied schon mehrere Arten und legte ihnen den Namen Gas (*Gas sylvestre*) bey. Er bemerkte, daß sich aus allen gährenden Substanzen Gas entwicke, welches, obgleich es das Ansehen von der uns umgebenden Luft habe, dennoch von ihr sehr verschieden sey, daß es Thiere tödte, diese hingegen das Leben unterhalte. Boyle stellte mehrere Versuche über die physischen Eigenschaften der Luft an und entwickelte schon aus verschiedenen Substanzen Luft. Der große Forscher Majow muthmaßte schon das Vorhandenseyn einer Gasart im Salpeter, welche einen Bestandtheil der Atmosphäre ausmache. Hales, der berühmte Nachfolger in den Untersuchungen eines Van Helmont und Boyle, lieferte uns vortrefliche und lehrreiche Thatsachen in Hinsicht der Entwicklung, der Absorbtion und der Eigenschaften der Gasarten. Black, ein Edinburger Arzt, lieferte uns wichtige Beyträge zur Kenntniß derjenigen Gasart, welche mit alkalischen Körpern im gewöhnlichen Zustande verbunden ist. Priestley arbeitete unermüdet, um uns mit einer Menge von fruchtbaren Thatsachen zu beschenken, und mit Vergnügen wird man stets seine hinterlassenen Denkmäler in die Hand nehmen, um Belehrung zu

schöpfen. In diesem Zeitraume, in den letzten Decennien des verflossenen Jahrhunderts, waren schon mehrere Männer bemüht, die Summe der Erfahrungen zu vergrößern und die vorhandenen zu bestätigen. Die Menge der einzelnen Erfahrungen aber zusammenzureihen, sie unter einen hellerleuchteten Gesichtspunkt zu bringen, war das Werk des unsterblichen Lavoisier, seiner würdigen Zeitgenossen und Nachfolger.

§. 69.

Übersicht der bekannten Gasarten.

- 1) Sauerstoffgas (*Gas oxygenium*).
- 2) Stickstoffgas (*Gas azotum*).
- 3) Wasserstoffgas (*Gas hydrogenium*).
- 4) Atmosphärische Luft (*Aer atmosphaerius*).
- 5) Sauerstoffhaltiges - oxydirtes Stickstoffgas (*Gas azotum oxydatum*).
- 6) Salpeterhalbsaures Gas (*Gas nitrosum*).
- 7) Oxydirtes Kohlenstoffgas (*Gas carboneum oxydatum*).
- 8) Kohlenstoffsaures Gas (*Gas carbonicum*).
- 9) Oxydirtes salzsaures Gas (*Gas muriaticum oxydatum* *).
- 10) Salzsaures Gas (*Gas muriaticum*).
- 11) Flussspathsaures Gas (*Gas fluoricum*).
- 12) Schwefligtsaures Gas (*Gas sulphurosum*).
- 13) Gekohltes Wasserstoffgas (*Gas hydrogenium carbonatum*).
- 14) Geschwefeltes Wasserstoffgas (*Gas hydrogenium sulphuratum*).

15) Gephosphortes Wasserstoffgas (*Gas hydrogenium phosphoratum*).

16) Arsenikhaltiges Wasserstoffgas (*Gas hydrogenium arsenicatum*).

17) Ammoniak-Gas (*Gas ammoniacale*).

Außer den angezeigten Gasarten sind noch einige andere wahrgenommen worden, deren Eigenschaften aber sehr wenig bekannt sind: 1) Phosphorhaltiges Stickstoffgas, 2) schwefelhaltiges Stickstoffgas, 3) phosphorhaltiges Kohlen - Wasserstoffgas, 4) Zinkhaltiges - 5) Eisenhaltiges - 6) und Zinnhaltiges - (?) Wasserstoffgas.

*) Das oxydirte salzsaure Gas darf, streng genommen, nicht mit dem Namen Gas belegt und als ein solches angesehen werden; die Veränderung seiner Gasform, ohne Vernichtung seiner Natur, setzt es in die Klasse der dunstförmigen Körper. § 12.

§. 70.

Eintheilung der Gasarten.

I.

Gewöhnlich geschehe die Eintheilung der Gasarten nach dem Effekte, welchen sie bey dem Einathmen auf unseren Organismus hervorbringen. Einige derselben können eingeathmet werden, ohne daß dadurch nachtheilige Folgen für uns entstehen: man nennt solche, athembare, respirable Gasarten; andere hingegen bewirken das Gegentheil, sie werden unathembare, irrespirable Gasarten genannt.

II.

Von denjenigen Gasarten, welche wir ohne allen Nachtheil einathmen können, ist nur eine vorhanden, das atmosphärische Gas; einige andere, als: das Sauer- und oxydirte Stikstoffgas können zwar eingeathmet werden und bringen in einem gewissen Mafse selbst wohlthätige Empfindungen in uns hervor, wird dieses aber überschritten, so erfolgen schädliche, für unsere Gesundheit nachtheilige Wirkungen. Unter diejenigen, welche letzteres leicht und in einem hohen Grade bewirken, gehören vorzüglich die von der Beschaffenheit einer Säure, ferner der grösste Theil von denjenigen, welche das Wasserstoffgas mit einigen anderen Stoffen verbunden bildet. Es können aber dennoch einige davon bey einer gehörig vorsichtigen Anwendung als Heilmittel dienen.

III.

Wir gründen die Eintheilung der Gasarten auf andere und ohne allen Nachtheil wahrzunehmende Thatsachen. Füglich können hierbey zwey verschiedene zum Grunde gelegt werden: 1) Fähigkeit und Unfähigkeit sich entzünden zu lassen, zu brennen. 2) Fähigkeit und Unfähigkeit mit dem Wasser in Mischung zu treten. Die Anwendung des letzteren als Grundlage zur Eintheilung, würde für uns von vorzüglicherem Nutzen seyn, als die des ersteren. Wir würden dadurch zugleich das schickliche Mittel kennen lernen, welches bey ihrer Darstellung anzuwenden ist und uns von der Möglichkeit einer Vereinigung mit dem Wasser unterrichten, welches in vie-

len Fällen mit dem grössten Nutzen verknüpft seyn kann. Fragen wir die Erfahrung näher um Rath, so ergiebt sich, dafs, wenn wir gründlich verfabren wollen, ersteres zum Grunde gelegt werden müsse, weil keine absolute Gränze zwischen den mit Wasser vereinbaren und unvereinbaren Gasarten Statt findet, weil alle, blofs mehr oder weniger, sich damit vereinigen. Unsere Eintheilung sey die folgende:

<i>Entzündbare, und das Verbrennen anderer Körper nicht unterhaltende.</i>	<i>Das Verbrennen unterhaltende, nicht selbst entzündbare.</i>	<i>Das Verbrennen nicht unterhaltende und unentzündbare.</i>
Wasserstoffgas.	Sauerstoffgas.	Stikstoffgas.
Geschwefeltes Wasserstoffgas.	Atmosphärisches Gas.	Salpeterhalbsaures Gas.
Gephosphortes Wasserstoffgas.	Oxydirtes salzsaures Gas.	Schwefligsaures Gas.
Gekohltes Wasserstoffgas.	Oxydirtes Stickstoffgas.	Flussspathsaures Gas.
Arsenikhaltiges Wasserstoffgas.		Salzsaures Gas.
Oxydirtes Kohlenstoffgas.		Kohlenstoffsaures Gas.
Ammoniak - Gas.		
Alle übrige gasförmige Verbindungen des Wasserstoffgases mit anderen Stoffen. §.		
63.		

§. 71.

Grundmischung der Gasarten.

I.

Man nimmt an, daß alle Gasarten zusammengesetzt seyen, d. h. auch diejenigen, welche wir für jetzt als einfache Wesen betrachten könnten. Alle, wird gesagt, bestehen aus wägbaren Stoffen, einer Basis oder Grundlage und dem Wärmestoffe; nur durch die Vereinigung mit diesem angenommenen Stoffe würden diejenigen, welche einer Gasförmigkeit fähig sind, erst in einen solchen Zustand versetzt.

Die Wörter Sauer - Wasser - und Stikstoff (*Oxygenium, Hydrogenium et Azotum*) bezeichnen daher bloß die ponderable Basis, die Grundlage des Sauer-Wasser- und Stikstoffgases, letztere Wörter hingegen ihre Verbindung mit dem Wärmestoffe.

II.

Man könnte glauben, daß wir keinen Grund hätten, dieser Behauptung Glauben beyzumessen, sondern daß es der Natur der Sache angemessener sey, anzunehmen, es sey die Eigenschaft dieser Körper, in einer solchen Form ihr Daseyn zu äußern, wozu wir überdem durch die wahre Thatsache berechtigt werden, daß sie nie anders im reinen Zustande, als in Gasform wahrzunehmen sind. Der letzteren Annahme setzt sich aber die Erscheinung entgegen, welche sich bey den chemischen Wirkungen der Gasarten darbietet, oder bey der

Anfhang ihres eigenthümlichen Zustandes. Wir bemerken nämlich, sobald irgend ein gasförmiger Körper, durch Vereinigung mit andern Körpern in eine gröbere Form, sey es, in eine feste, tropfbarflüssige, oder dampfförmige, versetzt wird, daß dieses stets mit Entstehung von Wärme und Abtretung an andere Körper verbunden sey. Wie könnte ein Solches erfolgen, wenn nicht der Wärmestoff bereits in dem gasförmigen Körper vorhanden, nicht darin gebunden wäre? Und was könnte daher entgegen seyn, die Richtigkeit der Behauptung zu schmälern? Alle Gasarten haben ihre Entstehung oder Bildung der Vereinigung des Wärmestoffes mit dem gasfähigen Stoffe zu danken und es liegt darin der Grund ihrer Existenz.

III.

Nach unseren früher dargelegten Grundsätzen müssen wir zu einer andern Meinung übergehen und einen andern Lehrsatz aufstellen:

Sauer - Wasser - Stickstoff und alle uns bekannte gasförmige Wesen, müssen als solche betrachtet werden, welche nie anders als in dem Zustande der Gasförmigkeit existiren können, als solche, mit deren Natur dieses verbunden ist. Ob etwas inponderables in ihnen vorhanden sey, kann von uns nicht bestimmt werden. Werden gasförmige Körper mit andern zur wechselseitigen Einwirkung in Berührung gebracht, so erfolgt eine Umänderung ihrer Natur und zwar eine solche, wobey die Erscheinungen der Wärme produziert werden, wovon wir aber in

unserm Gebiete weder einen Grund angeben können noch dürfen. Nach I. und II. ist es selbst falsch, von den Eigenschaften des Sauerstoffes, des Wasserstoffes u. a. gasförmigen Körper zu sprechen, da in demjenigen Zustande, worin wir die Eigenschaften des Sauerstoffes u. s. w. erforschen müssen, der Sauerstoff nicht mehr bloßer Sauerstoff, sondern schon ein mit dem Wärmestoffe gemischtes und also als ein von ihm verschiedenes Wesen zu betrachten wäre.

IV.

Wir könnten daher das hinzugefügte Wort Gas zum Wasser - Sauer - und Stickstoff, Wasserstoffgas u. s. w., als unnütz bey Seite setzen, um nicht zu falschen Ideen geleitet zu werden, denn die Ausdrücke Sauer - Wasser - und Stikstoff bezeichnen, nach dem Vorhergehenden, die gasförmigen Wesen selbst. Wir bemerken hierbey: 1) deutet das hinzugefügte Wort Gas zugleich bestimmt denjenigen Zustand von diesen und vielen andern gasförmigen Körpern an, welcher noch nicht bekannt ist: es erleichtert übrigens die Erlangung einer gehörigen Kenntniß von den Hauptverschiedenheiten der Körper überhaupt; 2) sind gasförmige Wesen vorhanden, deren bildende Prinzipie, in andern Mischungsverhältnissen, Körper von einer andern Form erzeugen, z. B. Kohlen - und Wasserstoff, Kohlen - und Sauerstoff u. e. a. In dieser Rücksicht müssen wir die Hinzusetzung des Wortes Gas beybehalten. Wir werden uns aber bey denjenigen Körpern, welche wir nie anders, als in Gasform wahrnehmen können, auch öfterer des

jenigen Ausdruckes bedienen, welcher von Vielen bloß zur Bezeichnung der ponderablen gasfähigen Basis angenommen worden ist.

§. 72.

Allgemeiner Nutzen.

I.

Der Nutzen, welchen wir durch die gegenwärtigen Kenntnisse, die wir von den gasförmigen Wesen besitzen, einernten können, kann aus sehr verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden, wir beschränken uns auf folgende:

- 1) Erklärung vieler chemischen Erscheinungen,
- 2) zweckmäßige Ausübung mehrerer Operationen,
- 3) Verhütung mancher gefährlichen Erfolge ihrer Wirkungen, 4) Heilung verschiedener Krankheiten durch ihren gehörigen Gebrauch.

II.

Man kann mit Recht behaupten, daß wir seit jener Zeit, wo die Bemühungen der Naturforscher sich auch auf diese unsichtbaren Wesen erstreckten, eine Menge von großen Mitteln erhalten haben, wodurch wir Nutzen und Vollkommenheit im chemischen, technischen, pharmazeutischen und medizinischen Gebiete zu verbreiten im Stande sind. Es ist zu bedauern, daß man im letzteren so wenig darauf Rücksicht nimmt, daß man den Gebrauch von Mitteln verschmäht, deren große Wirkungen bekannt sind. Nur Englands Ärzte sind bis jetzt un-

ter allen Nationen diejenigen, welche davon eine sehr ehrenvolle Ausnahme machen, sie haben bereits diese neu entdeckten Mittel benutzt, und die Summe der Erfahrungen in Hinsicht ihrer Nützlichkeit und Schädlichkeit in diesem oder jenem Falle zu einer bedeutenden Gröfse gebracht. Tiberius Cavallo's Versuche über die medizinische Anwendung der Gasarten u. s. w. ferner Betrachtungen über den medizinischen Gebrauch künstlicher Luftarten von Thomas Beddoes und James Watt, sind die schönsten Dokumente, welche die grofsen Bemühungen der englischen Ärzte vor allen andern darthun.

§. 73.

Atmosphärische Luft.

Der unübersehbare grofse Raum unsers Erdballs, obgleich er ein Nichts in sich zu enthalten scheint, ist überall mit einer gasförmigen Flüssigkeit angefüllt, überall ist sie verbreitet und sichert die Fortdauer aller belebten Wesen; sie heifst atmosphärische Luft (*Aer atmosphaereus*).

§. 74.

Physische Eigenschaften.

I.

1) Sie besitzt gleich allen übrigen Gas- oder Luftarten die Fähigkeit, sich nach den vorhandenen Umständen, mehr oder weniger auszudehnen, Expansibilität, und widersetzt sich dadurch mehr

oder weniger jeder mechanischen Kraft, welche sie in einen kleineren Raum zusammenzudrücken strebt, oder wenn dieses geschehen, dadurch wieder, bey Verminderung der pressenden Kraft, in den vorigen Raum zurückzukehren.

2) Sie übt, wie jedes andre körperliche Wesen, einen bemerkbaren Druck auf ihre Unterlagen aus, d. h. sie ist schwer.

3) Sie besitzt im reinen Zustande weder Geruch noch Geschmack.

II.

Die Kenntniss von der Schwere der Luft und des dadurch erfolgenden Druckes auf alle Körper, welche sie umgiebt, leitet uns zur Erklärung mehrerer bemerkenswerthen Erscheinungen. Der Druck wird vorzüglich dann in einem hohen Grade wahrgenommen, sobald er einseitig erfolgt, oder sobald er von keiner entgegendrückenden Luftsäule aufgehoben werden kann. Das Aufsteigen der Flüssigkeiten in vorher stark erhitzten Gefäßen, in solchen, wo auf irgend eine Weise die darin vorhandene Luft entfernt worden und ein neuer Zutritt verhindert ist, ferner, das Zerschellen dünner Flaschen, deren enthaltende und eingeschlossene Luft ebenfalls schnell fortgeschafft wird, sind Erscheinungen, deren Grund in dem einseitigen Drucke der Luft beruht.

III.

Der Druck der Luft äußert einen großen Einfluß auf die Veränderung der flüssig geformten Kör-

per in Hinsicht ihrer gröfseren oder geringeren Ausdehnung. Wir bemerken, dafs bey der Ausschließung der Luft, in welchem Falle kein Druck mehr erfolgen kann, mehrere tropfbarflüssige Körper bey der gewöhnlichen Temperatur in den Zustand der Dampfförmigkeit übergehen und zum Kochen kommen, dafs es überhaupt immer eines höheren Wärme-grades bedürfe, um dieses bey einem starken Drucke der Luft hervorzubringen, als bey einem geringeren. Die Bestätigung hiervon kann durch vergleichende Versuche in den verschiedenen höheren und niederen Sphären unseres Weltraums erhalten werden, oder durch künstliche Werkzeuge, durch welche man die Luft nach Gefallen in einem eingeschlossenen Raume vermindern, oder gänzlich fortschaffen kann. Es ergeben sich sehr leicht die Folgen, welche wahrgenommen werden könnten, sobald der Druck der Luft überall aufgehoben wäre: Mehrere Körper würden sich in einer anderen Form zeigen, und zwar in einer bey weitem weniger zusammenhängenden, als jetzt. Die Erklärung hiervon beruht in dem Hindernisse, welches ein jeder Druck der Ausdehnbarkeit, der Erfüllung eines gröfseren Raumes, entgegensetzt. Wir müssen aber bey dieser Erklärung noch einen anderen wichtigen Umstand näher erwägen, wobey wir unserem Gedächtnisse die Fähigkeiten der Körper zurückrufen, 1) sich durch Wärme ausdehnen zu lassen, 2) sie nach Empfangung wieder an andere abzutreten und 3) durch eine solche Wiederabtretung selbst verhindert zu werden, sich nach dem Verhältnisse des erfolgenden Einflusses von Wärme auszudehnen. Wenn da-

her die Luft auf einen Körper unmittelbar einen Druck ausüben kann, so steht sie in diesem Falle mit dem Körper selbst in einer genauen Berührung, und ist um so eher im Stande, ihm einen großen Theil von Wärme wieder zu entziehen, welche er auf irgend eine Weise empfängt, und welche öfters, ohne diesen wirklichen Erfolg, hinreichend wäre, den Körper in einem sehr bemerkbaren Grade auszu dehnen. Es folgt aus diesem zugleich die richtige Erklärung, weshalb in dem Falle die Ausdehnung der Körper schneller und bey einem geringeren Einflusse von Wärme von Statten geht, worin der Druck der Luft verhindert ist.

IV.

Der Druck der Luft, kann als ein Hülfsmittel dienen, um die Verbindung anderer Luftarten mit tropfbarflüssigen Körpern schneller und in einem größeren Masse zu bewirken. Die nützliche Anwendung davon wird in der Folge dargethan werden.

V.

Die Kenntniß von den Wirkungen des Druckes der Luft, welche man besonders durch die Erfindung der Luftpumpe, eines von Otto von Guericke um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts zuerst angegebenen Werkzeuges, kennen lernte, leitete zur Erfindung eines auch für den Pharmazeuten nützlichen Instrumentes, des Barometers oder Baroskops. Es dient, um die Größe des Druckes der Luft vermöge ihrer eigenthümlichen Schwere zu

erforschen, welche bey der Bestimmung der Ausdehnbarkeit der flüssigen Körper und des spezif. Gewichtes überhaupt sehr nothwendig ist, sobald man einer solchen Bestimmung einen gehörigen Werth zu verschaffen sucht.

§. 75.

Chemisches Verhalten der atmosphärischen Luft.

I.

Wir setzen als allgemein bekannt voraus, daß der Einfluß der atmosphärischen Luft auf den thierischen Körper eine sehr nothwendige Bedingung sey, welche zum Fortleben erforderlich ist daß sie es sey, von deren Einathmung die gehörigen Funktionen des organisirten Wesens abhängen, und wenden unsere Aufmerksamkeit auf zwey anderweitige Thatsachen. Zu diesen gehören:

1) Die Entstehung von Wärme und Licht, die Bewirkung des Verbrennens mehrerer zum Verbrennen fähiger Körper durch ihren Einfluß.

2) Die Beraubung des natürlichen Zustandes der Metalle, als: ihren eigenthümlichen metallischen Glanz und Zusammenhang, überhaupt ihr voriges Ansehen und Verhalten in Berührung mit diesem oder jenem Körper.

II.

Bekannte und gegründete Erfahrungen beweisen, daß, wenn selbst die übrigen Bedingungen zur Hervorbringung des 1. und 2. Angezeigten vorhanden sind, z. B. ein hoher Grad von Wärme, hingegen

der Einfluß der atmosphärischen Luft davon ausgeschlossen ist, jenes nicht wahrgenommen werden kann; ferner, daß der schnellere und vollkommnere Erfolg mit dem größeren oder geringeren Einflusse der Luft in einem genauen Verhältnisse stehe.

III.

Die Anstellung beyder, durch Mitwirkung der atmosphärischen Luft erfolgenden Prozesse, unter gewissen beobachteten Umständen, liefert uns alle diejenigen Resultate, welche, gehörig angewendet, dazu dienen können, um uns zu einer nähern Kenntniß von der Natur und wahren Beschaffenheit der atmosphärischen Luft hinzuführen, und dienen zu einem hinreichenden Beweise gegen die Richtigkeit der Behauptung unserer Vorfahren: Die Luft sey ein absolut einfaches Wesen, ein Element. Diese Resultate sind:

1) Die angewandte Menge von Luft, in welcher gewisse Körper verbrannt, oder in welcher Metalle ihres vorigen Zustandes beraubt worden sind, (man bedient sich des Ausdruckes: Verkalkung), ist in Hinsicht ihres Volumens und Gewichtes um ein Gewisses vermindert. Diejenigen Körper, welche darin verbrannt oder verkalkt sind, erhalten einen Zuwachs von ihrer Gewichts-Größe, und zwar in einem solchen Maße, als dasjenige beträgt, was die Luft bey diesem Prozesse an ihrem Gewichte verloren hat, oder der Gewichtsverlust der Luft wird bey den verbrannten oder verkalkten Körpern wieder gefunden.

2) Verschiedene Körper zeigen sich nach dem geschehenen Erfolge von der Beschaffenheit einer Säure.

5) Der bey dem Verbrennen und Verkalken übrig gebliebene und verminderte Theil der Luft ist unfähig, dieses von neuen zu bewirken, und verhindert vielmehr gänzlich den Erfolg. Er zeigt sich schon durch die schädlichen Folgen, welche in uns durch ihn bey dem Einathmen hervorgebracht werden, als ein von der atmosphärischen Luft verschiedenes Wesen.

§. 76.

Beweisende Versuche.

I.

In einem mit Quecksilber beynahe gefüllten Gefäße, lege man auf ein kleines Schälchen einige Grane Phosphor, zünde denselben an und decke augenblicklich eine geräumige Glocke über den brennenden Phosphor, so, daß die Glocke mit ihrem Rande in dem Quecksilber eintaucht und jeder Zutritt von Luft verhindert ist, man bemerkt:

1) Daß das Verbrennen nur einige Zeit fort-dauert, und schon aufhört, wenn selbst noch Phosphor vorhanden; 2) daß das Quecksilber in der Glocke bis zu einer gewissen Höhe aufsteigt, welches nicht erfolgen könnte, wenn die Luft hierbey nicht vermindert worden wäre; 3) daß auf der Oberfläche des Quecksilbers und im Innern der Glocke eine weißse flockenartige Substanz entstanden ist, die, wenn der Versuch genau angestellt ist,

gerade um so viel mehr wiegt, als der Verlust der Luft am Gewichte beträgt; 4) daß die erhaltene Substanz gänzlich von dem angewendeten Phosphor verschieden sey und einen äußerst sauren Geschmack besitze, eben so der rückständige Antheil der Luft von der angewendeten. Brennende Körper verlöschen darin augenblicklich, Thiere ersticken darin sehr schnell, und Metalle werden nicht mehr darin ihres metallischen Glanzes und Zusammenhanges beraubt, verkalkt.

II.

Man nehme ungefähr eine halbe Unze Quecksilber, thue zu diesem so viel von gefeiltem Bleye oder Zinne, bis das Quecksilber in eine schmierige Masse verwandelt ist, (man nennt diese Operation eine Amalgamation und das erhaltene Produkt ein Amalgam), bringe diese Masse in ein Medizinglas von 10 — 12 Unzen, verstopfe sie mit einem fest schließenden Stöpfel und schütte das Amalgam in die Flasche eine halbe Stunde lang. Es können hierbey folgende Erscheinungen wahrgenommen werden.

1) Das Amalgam verliert zum Theil gänzlich sein äußeres metallisches Ansehen, und wird zu einer schwärzlichen, lockeren, pulverigten Substanz umgeschaffen.

2) Bey dem Öffnen der Flasche, unter Wasser umgekehrt, dringt dasselbe bis zu einem gewissen Raume ein und die rückständig gebliebene Luft zeigt die nämlichen Eigenschaften, welche die bey dem Vers. I. rückständige darbietet.

F o l g e r u n g e n.

I.

1) Die atmosphärische Luft kann kein einfaches, sondern muß ein zusammengesetztes Wesen seyn.

2) Einer von ihren Bestandtheilen ist fähig, die Möglichkeit des Verbrennens, des Verkalkens und des Athemholens zu bewirken.

3) Dasjenige, was diese drey verschiedenen Erfolge bewirkt, muß ein Gleiches seyn.

4) Dieses Etwas muß mit den Körpern in Verbindung treten, es muß die Ursache ihrer Gewichtszunahme und der Veränderung ihrer Natur seyn.

5) Der andere Bestandtheil der Luft ist ein zur Unterhaltung des Verbrennens, Verkalkens und Athemholens unfähiges Wesen und in seinen Eigenschaften den, dieses bewirkenden, gänzlich entgegengesetzt.

II.

Wäre man im Stande von einem verkalkten oder verbrannten Körper den aufgenommenen Theil der Luft wieder abzusondern, um seine Eigenschaften im abgesonderten Zustande näher zu prüfen, bildete er, mit dem bey dem Verbrennen und Verkalken rückständig bleibenden Theile aufs neue zusammengebracht, einen der atmosphärischen Luft völlig gleichen Körper, so würden dadurch unsere Folgerungen zur unumstößlichen Gewißheit gelangen. Die Luft sey aus zwey verschiedenen Wesen zusammengesetzt, wovon das eine das Athmen, das Verbren-

nen und das Verkalken bewirke, der andere hingegen verhindere.

Ein Versuch von Lavoisier, dem Schöpfer vieler sonst unbekannten Wahrheiten, wird die Wirklichkeit hinlänglich darthun.

§. 78.

V e r s u c h.

Nachdem Lavoisier durch den ihm eigenthümlichen Forschungsgeist überzeugt worden war, daß die uns umgebende Luft eine gewisse Menge eines Etwas enthalte, welches das Verbrennen möglich mache, Säuren erzeuge, und Metalle in Kalkform versetze, suchte er auch dieses Etwas aus denjenigen Körpern wieder darzustellen, welche es aufgenommen hatten. Er wählte zu diesem wichtigen Zwecke einen solchen, von welchem es leicht und ohne alle Beymischung wieder erhalten wird, den rothen Quecksilberkalk. Zuvor hatte derselbe das Quecksilber selbst in einer gewissen eingeschlossenen Menge von Luft (50 Cubikzoll) durch Hülfe eines gehörigen Wärmegrades in den Zustand eines rothen Quecksilberkalkes versetzt, dabey den Verlust der Luft bemerkt und die übrig gebliebene aufbehalten. Diese in Kalkform erhaltene Menge brachte er in einen schicklichen Apparat, worin die erzeugten Produkte ohne allen Verlust aufgefangen werden konnten. Durch Anwendung von Hitze erhielt er aus dem Kalk eben so viel Luft zurück, als das Quecksilber zur Umwandlung in einen Kalk aus der hierbey angewendeten Menge aufgenommen hatte. Sie betrug,

bey einem Barometerstand von 28 Zoll, beynahe 8 Cubikzoll, und es waren gerade so viel von den angewendeten 50 Cubikzoll atmosphärischer Luft verloren gegangen. Das Quecksilber zeigte sich nach Beraubung desselben in einem vollkommen metallischen Zustande. Hierauf brachte er die erhaltene Luft zu derjenigen, welche er von dem Verkalken des Quecksilbers zurück behalten hatte, (etwas über 42 Cubikzoll) und fand, daß das Gemisch beyder eine Luftart bildete, die in keiner Hinsicht von der atmosphärischen verschieden war.

§. 79.

Benennung der beyden gasförmigen Flüssigkeiten, welche die atmosphärische Luft bilden.

I.

Der respirable Antheil der Luft, welcher zugleich das Bewirkende des-Verbrennungs- und Verkalkungs-Prozesses ist, wurde von ihrem ersten Entdecker, (Priestley, im Jahre 1774) dephlogistisirte Luft (*Aer dephlogisticatus*) genannt *). Lavoisier gab ihr zuerst den Namen: vorzüglich respirable Luft (*air éminément respirable*). Scheele, welcher mit Priestley und Lavoisier fast zu gleicher Zeit diese Luft näher kennen lehrte und vielleicht der erste Entdecker war, belegte sie mit dem Namen Feuerluft, Bergmann mit dem Namen reine Luft, und Ingenhous mit dem Namen Lebensluft (*Aer vitalis*). Die Eigenschaft dieser Luftart Säuren zu bilden, verbunden mit den vielfältigen Erfahrungen, welche beweisen, daß ohne ihre Mitwirkung keine Säure

entstehen könne, daß alle dieses Prinzip in ihrer Mischung enthalten, (welches freylich von einigen wenigen noch nicht erwiesen ist, der Analogie nach aber mit Recht angenommen werden kann), verschafte ihr von Lavoisier und einigen anderen großen Chemikern den Namen (*Gaz oxigène*, lat. *Gas Oxigenium*), deutsch, säureerzeugendes, kürzer, Sauerstoffgas. Da man alle Gasarten als eine Verbindung eines Substrates, einer Basis oder Grundlage mit dem Wärmestoffe betrachtete, so gab man der Grundlage den Namen *Oxigène*, aus dem griech. von *ὄξος* sauer, und *γεννᾶν* ich erzeuge, lat. *Oxigenium*, deutsch, säurezeugender- oder Sauerstoff, (man sehe die §. 71. gemachten Bemerkungen).

II.

Die Bezeichnung des irrespirablen Antheils der atmosphärischen Luft, der das Leben der thierischen Geschöpfe vernichtet, geschah nach dieser Eigenschaft, man nannte es *Gas azotique* von dem *α privativo* der Griechen und *ζωή* Leben, lat. *Gas azotum*, später *Gas nitrogenium* Hermbstädt, auch *Gas Alkaligenium*, *Alcaligène* franz. Chaptal, deutsch Stickstoffgas, Stickgas, lebenberaubendes Gas, salpetererzeugendes Gas. In früheren Zeiten wurde es mit dem Namen mephitische, verdorbene Luft, phlogistisirte Luft **) belegt.

*) **) In mehreren Werken finden sich die Wörter Phlogiston, phlogistisirt und dephlogistisirt; es ist nöthig, sich im Kurzen einen Begriff von ihrer Bedeutung zu verschaffen, welches hier füglich geschehen kann. Das Phlogiston ist ein von Stahl angenommener hypotheti-

scher Stoff, ein Stoff, der nie für sich dargestellt werden kann, der immer, wenn er sich von einem Körper entfernt, wieder mit einem anderen in Verbindung tritt, ein brennbarer Stoff, den man anzunehmen sich berechtigt hielt, um eine Menge von Erscheinungen erklären zu können, den man aber, wie ein jedes Produkt der Einbildungskraft, bald von dieser, bald von jener Seite betrachtete. Er ist es, durch dessen Beytritt mehrere Körper brennbar sind, wodurch der Glanz der Metalle, die Farbe und der Geruch der Körper, bewirkt wird u. s. w. Man wird einsehen, daß die Wörter, phlogistisirt und dephlogistisirt gebraucht werden: 1) wo man eine Aufnahme und Vorhandenseyn dieses wahrhaft hypothetischen brennbaren Stoffs; 2) wo man eine Entziehung desselben, Abtretung an andere Körper, voraussetzte.

§. 80.

Quantitatives Verhältniß des Sauer- und Stickstoffs oder salpeterzeugenden Stoffes in der atmosphärischen Luft; Anzeige der übrigen darin vorhandenen Körper.

I.

Lavoisier bestimmte das Verhältniß des säurezeugenden Stoffes zum salpeterzeugenden Stickstoffe in der atmosphärischen Luft zu 27 in hundert Theilen, und das des salpeterzeugenden zum säurezeugenden Stoffe zu 73. Beyde verhalten sich demnach $\equiv 73 : 27$. Dieses Verhältniß ist nicht als unveränderlich angesehen worden, wie es die Resultate von mehreren eudiometrischen Versuchen darthun, Versuche, durch welche man das Verhältniß des säurezeugenden Stoffes zum salpeterzeugenden bestimmt, und daraus auf die Güte der Luft, ihrer

Tauglichkeit zum Einathmen schließt. Neuere gründliche Versuche haben gelehrt, daß die aufgefundenen Verschiedenheit der Verhältnisse beyder unsere Atmosphäre bildenden Bestandtheile, bloß in verschiedenen Nebenumständen beruht. 1) In der Verschiedenheit der zu eudiometrischen Versuchen angewendeten Mittel; 2) in der Unvollkommenheit des einen oder des anderen; 3) in der Unrichtigkeit der Art ihres Gebrauchs und einiger hierzu als dienlich vorgeschlagenen Instrumente. Die genauen Prüfungen von Saussure, Cavendish, Berthollet, Davys, Gay-Lussac, Humboldt, De Manti, Berger u. e. a. liefern sehr sichere Beweise davon, und überzeugen uns, daß die atmosphärische Luft in Hinsicht des Verhältnisses ihrer beyden bildenden Stoffe, beständig gleich sey, nicht allein zu allen, Zeiten sondern auch an allen Orten, in der Tiefe und in den höheren Regionen. Nach ihren Versuchen kann man als das richtige Verhältniß des säurezeugenden Stoffes zum salpeterzeugenden in hundert Theilen = 21 : 79 annehmen, oder in hundert Theilen der atmosphärischen Luft sind 21 Gr. säurezeugender und 79 Gr. salpeterzeugender Stoff enthalten.

II.

Das säurezeugende Gas (der Sauerstoff) und das salpeterzeugende (der Stickstoff, salpeterzeugende Stoff), sind zwar die eigentlichen wahren Bestandtheile der atmosphärischen Luft, aber sie sind nicht die einzigen, welche darin angetroffen werden. So finden wir darin einen geringen Antheil eines dritten, von jenen beyden spezifisch verschiedenen gasförmigen

gen Körpers, das sogenannte kohlenstoffsaure Gas; ferner, Wasserdunst und mit den gasförmigen Körpern chemisch vereinigt Wasser, überhaupt alle diejenigen Körper, welche bey der gewöhnlichen Temperatur fähig sind, in einen dunst- oder gasförmigen Zustand überzugehen. Wir finden daher solche Körper während der wärmeren Jahreszeiten in der Atmosphäre in gröfserer Menge vorhanden, als in den kälteren. In Hinsicht dieser als Nebenbestandtheile der atmosphärischen Luft zu betrachtenden Körper, sind uns noch einige Bemerkungen zu machen übrig.

- 1) Zu bemerken, dafs sie es sind, welche die Reinheit der Luft oder denjenigen Zustand derselben, worin sie für den thierischen Körper zum Einathmen vollkommen tauglich ist, verderben.
- 2) Dafs sie es sind, welche die Unbehaglichkeit und üblen Folgen von der Einathmung der atmosphärischen Luft an manchen Orten hervorbringen, und als der veranlassende Grund anzusehen sind.
- 3) Dafs die Prüfung der Luft im freyen Raume auf ihren Sauerstoffgehalt unnütz sey, wenigstens in der Absicht, um dadurch die Tauglichkeit der Luft zum Einathmen bestimmen zu wollen.
- 4) Dafs man vorzüglich auf Mittel bedacht seyn müsse, die verschiedenen in der Atmosphäre vorhandenen fremdartigen Dinge, in den verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Orten, wo andere Umstände eintreten können, nicht allein zu erforschen, sondern auch ihren wahren Gehalt zu bestimmen.

III.

Ob die Luft ein aus den beyden angezeigten Bestandstoffen gemischtes Wesen sey, ob beyde wirklich chemisch vereinigt, oder nur gemengt sind, ist bis jetzt noch nicht mit evidenter Gewissheit dargethan worden. Ich glaube das Erstere behaupten zu dürfen. Man erwäge folgende Gründe:

1) Aus einem jeden Gemenge zweyer oder mehrerer Flüssigkeiten, deren spezifisches Gewicht jedesmal verschieden ist, muß eine Absonderung der schwereren von der leichteren erfolgen, sobald sie in beständiger Ruhe erhalten werden. Von den beyden die Atmosphäre bildenden Gasarten besitzt das säurezeugende Gas ein größeres spezif. Gewicht als das salpeterzeugende, aber nie, wie bereits angeführt, ist eine Veränderung ihres Verhältnisses bemerkbar, dafs nämlich das säurezeugende Gas, als das spezif. schwerere, in den unteren Schichten der Luft in größerer Menge vorhanden wäre, als in den höheren; selbst in den höchsten Regionen, wohin man sich vermöge eines Luftballons erheben kann, findet ein und ebendasselbe Verhältniß Statt (*Gay-Lussacs aerostatische Reise, Annales de chimie t. 52. 75. u. s. w.*).

2) Bey der Zusammenbringung des säurezeugenden und salpeterzeugenden Gases erfolgt eine Veränderung beyder vorigen Volume, und das spez. Gewicht zeigt sich größer, als es die Mittelzahl des spez. Gewichtes beyder Gasarten andeutet.

3) Die atmosphärische Luft vereinigt sich in einem bedeutenden Masse mit dem Wasser, das sal-

peterzeugende Gas allein in einem kaum bemerkbaren.

§. 81.

Nähere Betrachtung des säurezeugenden Stoffes.

I.

- 1) In seinem reinen Zustande stets gasförmig.
 - 2) Ohne allen Geschmack und Geruch.
 - 3) Mit dem Wasser in einem gewissen Mafse vereinbar *).
 - 4) Schwerer als die atmosphärische Luft; nach Lavoisier wiegt ein Cubikzoll 0,5, hingegen eine eben solche Menge atmosphärische Luft, nur 0,4 Gran.
 - 5) Dem Athmen der Thiere und der Menschen unter gewissen Umständen sehr heilsam und nützlich. In mephitischen Gasarten erstickte Thiere können dadurch ins Leben zurück gebracht werden **).
- *) Über ungekochtem Wasser aufbewahrt, verliert der säurezeugende Stoff, das säurezeugende Gas, an seiner Reinheit.
- **) Das säurezeugende Gas kann in einem geringen Mafse eingeathmet, zur Herstellung der Gesundheit in mehreren Fällen dienen, vorzüglich da, wo ein Mangel an gehöriger Reizbarkeit vorhanden ist. In gröfser Menge eingeathmet, kann es hingegen sehr schädliche Wirkungen hervorbringen, oder einen zu gröfsen, unsere Gesundheit zerstörenden Reiz verursachen.
- 6) Das Verbrennen, Verkalken und Schmelzen wird durch ihn auf eine sehr auffallende Weise

befördert, und durch seinen Zutritt zu den säurefähigen Körpern entstehen die Säuren.

7) Der größte Theil der Eigenschaften, welche er mit der atmosphärischen Luft gemein hat, sind bey ihm in einem vorzüglichern und höheren Grade bemerkbar.

II.

Ein in atmosphärischer Luft glimmender Docht, Kohle oder Holzspan brechen in Berührung mit dem Sauerstoffe schnell in eine starke und glänzende Flamme aus. Das Verbrennen des Kamphers, des Öls, des Weingeistes, des Schwefels, des Phosphors u. a. brennbarer Körper, geschieht mit einer weit größeren Schnelligkeit und Lebhaftigkeit als in der atmosphärischen Luft, vorzüglich ist das sich zeigende Licht des letzteren von einem für unsere Augen kaum erträglichen Glanze. Selbst einige Metalle verbrennen mit einer bewunderungswerthen Lebhaftigkeit; ein zugespitzter Eisendrath oder eine Stahlfeder verbunden mit einem Stückchen glimmenden Zunderschwamm, verbrennt unter lebhaftem Funkensprühen und verliert dabey seine metallische Gestalt, wird verkalkt.

III.

Der Grund des schnelleren und stärkeren Erfolges, welchen das säurezeugende Gas im Verhältnisse des atmosphärischen in angezeigter Hinsicht bewirkt, liegt bloß in der Fähigkeit des ersteren dieses zu thun. Die atmosphärische Luft, welche mehrere Eigenschaften mit ihm in einem geringeren Grade

gemein hat, hat diese bloß dem Sauerstoffe als Mitbestandtheil zu verdanken. Da dieser letztere mit einem andern verbunden ist, welcher einen mehr als drey Mal größeren Theil ausmacht, und dem Sauerstoffe gerade entgegengesetzte Wirkungen verrichtet, so können auch die übereinstimmenden Wirkungen, welche die atmosphärische Luft und das Sauerstoffgas ausüben, bey der ersteren nicht von der nämlichen Stärke wahrgenommen werden, als bey dem letzteren, sondern zeigen sich sehr gemässigt.

§. 82.

Vorkommen des säurezeugenden Stoffes.

Der säurezeugende Stoff findet sich stets in Verbindung mit andern Stoffen und kann nur vermöge einer angestellten künstlichen Entmischung solcher Körper, in denen er einen Mischungstheil ausmacht, im reinen Zustande erhalten werden. Er ist außer der atmosphärischen Luft noch vorhanden:

1) In den Säuren und mithin auch in allen denjenigen Körpern, welche mit Säuren in Mischung getreten sind.

2) In den Metallkalken, richtiger Oxyden.

3) In dem Wasser.

4) In den verschiedenen Arten von Kohlen.

5) In allen verschiedenen Substanzen, welche das Ganze der organisirten Wesen bilden und von ihnen erhalten werden.

§. 83.

Darstellung.

Die Darstellung des säurezeugenden Stoffes kann auf eine verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Zu denjenigen Körpern, aus welchen er in Menge und am wohlfeilsten gewonnen werden kann, gehören:

- 1) Der Braunstein oder das sogenannte Magnesiumoxyd.
- 2) Der Salpeter.
- 3) Der rothe Quecksilber- und Bleykalk, Menige, (rothes Quecksilber- und Bleyoxyd).

Der erstere Körper verdient vor allen den Vorzug in Hinsicht seiner Wohlfeilheit; folgende einen sehr geringen.

- 1) Das oxygenirte salzsaure Kali u. m. a. Verbindungen dieser Säure.
- 2) Weiße konzentrirte Salpetersäure den Einwirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt.
- 3) Saftige Pflanzenblätter der nämlichen Einwirkung ausgesetzt.
- 4) Gold-, Silber- und Platinkalk, (Oxyd) und einige andere Körper.

§. 84.

Nähere Betrachtung des Salpeterzeugenden Stoffes.

- 1) In reinem Zustande gasförmig.
- 2) Spezif. leichter als der Sauerstoff.
- 3) Mit dem Wasser in einem sehr geringen Grade vereinbar.

4) Gleich dem säurezeugenden Stoffe unentzündbar.

5) Unfähig zum Athmen, Verbrennen und Verkalken.

6) In dem Verhältnisse von 79 zu 21 mit dem säurezeugenden Stoffe vermischt, vermindert er die heftige Einwirkung desselben und macht ihn zum beständigen Einathmen tauglich.

7) In dem Verhältnisse von 7 zu 3 mit dem säurezeugenden Stoffe gemischt, entsteht durch Einwirkung elektrischer Funken eine Säure, die Salpetersäure.

§. 85.

V o r h a n d e n s e y n.

Ausser dem dass der salpeterzeugende Stoff einer von denjenigen ist, welche die atmosphärische Luft bilden, ist er auch noch einer von denjenigen, welche zur Erzeugung vieler anderen verschieden gearteten Körper beyträgt und hierzu unumgänglich erforderlich ist. Er ist nicht allein ein Mitbestandtheil aller thierischen Substanzen, sondern wird als solcher auch bey einigen Pflanzenkörpern angetroffen; ferner ist er enthalten:

1) In der Salpetersäure, mit dem säurezeugenden Stoffe vereinigt, und in einigen anderen solcher Verbindungen, welche sich bloß in Hinsicht des quantitativen Verhältnisses dieses Stoffes unterscheiden.

2) In dem Salpeter, überhaupt in allen Verbindungen, welche die Salpetersäure mit anderen Körpern einzugehen fähig ist *).

*) Aus diesem Grunde hat man ihn auch mit dem schicklichen Namen salpeterzeugender Stoff belegt, dessen wir uns bereits an der Stelle von Stickstoff bedient haben und fernerhin bedienen wollen.

3) Fast rein und ohne alle Beymischung in den Schwimmblasen einiger Fische, vorzüglich der Karpfen.

4) In den thonhaltigen Erden; ferner, mit dem Sauerstoffe vereinigt als Nebenbestandtheil im Wasser u. v. a. Körpern.

§. 86.

Darstellung.

Die vorzüglichste Methode seiner Darstellung in reinem Zustand, besteht in der Beranbung des in der atmosphärischen Luft vorhandenen säurezeugenden Stoffes. Zu diesem Zwecke dienen das Bley- und Zinnamalgam §. 76. II. der Phosphor, einige Verbindungen des Schwefels mit alkalischen Stoffen, sogenannte Schwefellebern, salpeterhalbsaures Gas, besser Eisenvitriol in Wasser gelöst und salpeterhalbsaures Gas, Wasserstoffgas unter gewissen Bedingungen. Alle diese Körper werden eudiometrische Mittel genannt, indem man durch sie die Güte der Luft, welche man in einem großen Verhältnisse des säurezeugenden Stoffes suchte, bestimmt. Sie entziehen, mit der atmosphärischen Luft in verschlossenen Gefäßen in Berührung gesetzt, den in ihr enthaltenen säurezeugenden Stoff und lassen den salpeterzeugenden unvereinigt zurück.

Nach Berthollet kann man die Darstellung auf eine leichtere Weise unternehmen, wenn man

thierische Substanzen, z. B. Rindfleisch mit schwacher, gewässerter Salpetersäure in der Wärme behandelt.

§. 87.

Nutzen aller erlangten Kenntnisse.

1) Richtige Beurtheilung des wohlthätigen Einflusses der atmosphärischen Luft auf uns und andere belebte Wesen. 2) Erklärung der Ursache, weshalb wir an begränzten Orten, wo Prozesse vorgehen, durch welche theils verschiedene Körper in der Luft verbreitet werden, theils der darin vorhandene säurezeugende Stoff vermindert wird, üble Wirkungen in uns verspüren. 3) Allgemeine Kenntniß der Körper, an deren Entstehung der säurezeugende und salpeterzeugende Stoff Antheil haben. 4) Beschleunigung und Verminderung mehrerer Erfolge, welche durch einen von beyden bewirkt werden, durch Verschaffung eines gröfseren oder geringeren Zutrittes im Wirkungsraume. 5) Gehörige Einsicht des Grundes verschiedener bemerkenswerthen Erscheinungen.

Siebentes Kapitel.

*Von den brennbaren säurefähigen Stoffen,
von den brennbaren gasförmigen Stoffen
und dem Wasser.*

*Von dem Phosphor, dem Schwefel, der
Kohle und dem Kohlenstoffe.*

§. 88.

Von dem Phosphor.

Die Existenz dieses durch auffallende Merkmale von allen vorhandenen Körpern verschiedenen, ist uns erst seit den letzten Dezennien des siebenzehnten Jahrhunderts bekannt. Seine Entdeckung geschahe, wie eine große Summe anderer, durch Zufall, in dem Jahre 1669, nach Leibnizens Behauptung erst im Jahre 1677, von einem Hamburger Kaufmanne Namens Brandt. Er fand denselben im Harne, worin er Gold suchte. Der Name dieses eigenthümlichen Körpers, Phosphor, (*Phosphorus*) bedeutet soviel als Lichtträger, zu welcher Gattung mehrere Körper ausser diesem gehören und auch so genannt werden. Man unterscheidet sie aber

durch Hinzufügung eines Beynamens und versteht unter der bloßen Benennung Phosphor, den jetzt näher zu betrachtenden Körper, oder setzt auch zu diesem entweder den Namen des Erfinders, oder den Namen des Landes, wo er zuerst ausschließlich bereitet wurde, oder auch den Namen der Substanz, aus welcher man ihn ehemals darstellte, als: Harnphosphor, Brandscher oder Kunkelscher Phosphor, (Kunkel entdeckte ihn zum zweiten Male) Boyle'scher Phosphor, (auch Boyle machte auf die Entdeckung Anspruch, er theilte sein Verfahren der Societät der Wissenschaften in London im Jahre 1680 mit.) englischer Phosphor.

§. 89.

Charakterisirende Eigenschaften.

1) Von gelblich weißem Ansehen, fester Konsistenz, im Bruche glasartig und glänzend; bey dem Gefrierpunkte des Wassers spröde und leicht durch Schlagen zerspringbar, einige Grade über diesem Punkte biegsam, ferner fähig sich schneiden zu lassen und unfähig zu Pulver zerrieben zu werden.

2) Sehr leicht schmelzbar im warmen Wasser, überhaupt schon bey einer Temperatur von 32° R. Thermometergraden; er fließt dabey wie ein geschmolzenes weißes erstarrtes Oel; langsam erkaltet, kristallisirt er sich, mehrentheils in prismatischen Nadeln.

3) Bey 83° R. und noch unter demselben verflüchtigt er sich in Dämpfen, die im Dunkeln hell leuchtend wahrgenommen werden, bey 232° R.

geräth er in Wallen und kann aus einem Gefäße in das andere verflüchtigt werden.

Wegen der leichten Entzündbarkeit des Phosphors kann die Erforschung des Wärmegrades, bey welchem der Phosphor schmilzt, dampft und aus einem Gefäße in das andere übergeht, nur in einem luftleeren Raume, oder in einem Raume, worin eine Gasart vorhanden, welche dem Verbrennen hinderlich ist und auch sonst keine chemische Wirkung auf ihn verrichten kann, geschehen.

4) Bey einer Temperatur von 0° R. und selbst unter derselben, der atmosphärischen Luft ausgesetzt, verbreitet er ebenfalls starke im Dunkeln leuchtende Dämpfe *), welche mit einem eigenthümlichen, unangenehmen und leicht erkennbaren Geruche begabt sind. Bleibt der Phosphor längere Zeit dem Zutritte der Luft ausgesetzt, so verflüchtigt er sich zum Theil und der Rückstand bildet eine sauer schmeckende Flüssigkeit von jenem unangenehmen Geruche. Man nennt sie phosphorigte Säure (*Acidum phosphorosum.*)

*) Weshalb der Phosphor bey einer weit geringeren Temperatur in Berührung mit der Atmosphäre dampft, welches in einem luftleeren Raume erst nach den vorhandenen Erfahrungen bey 85° R. geschieht, ist von der chemischen Einwirkung des säurezeugenden Stoffes der atmosphärischen Luft auf den Phosphor herzu-leiten. Beyde besitzen ein sehr hohes Streben zur chemischen Vereinigung, eben so der aus beyden entstehende Körper zu der in der Atmosphäre vorhandenen Feuchtigkeit, dem Wasser. Letztere bestreben sich in Hinsicht ihrer gegenwirkenden Kräfte ins Gleichgewicht zu setzen, daher bleibt ein Theil des aus Phosphor und säurezeugendem Stoff bestehenden Körpers

mit Wasser vereinigt, als flüssiger Körper zurück, ein anderer entfernt sich wegen seiner großen Flüchtigkeit und von der Feuchtigkeit der Atmosphäre angezogen als Dampf, welcher, nachdem er die hinreichende Gelegenheit gefunden hat, sich noch mit mehrern säurezeugenden Stoffe zu verbinden, wodurch seine Flüchtigkeit vermindert und das Wasser verhindert wird, ihn ferner in Dunstform zu erhalten, ebenfalls in eine tropfbarflüssige Form übergeht. Man bemerke, daß auch diejenigen Dämpfe, welche in einem luftleeren Raume bey einer höheren Temperatur entstehen, sehr verschieden von denjenigen sind, welche in der atmosphärischen Luft bey einer geringeren wahrzunehmen sind, obgleich beyde die Eigenschaft besitzen, im Dunklen zu leuchten. Erstere sind bloß unveränderter Phosphor durch Wärme in eine solche Form versetzt, letztere eine Verbindung des Phosphors mit dem in der Atmosphäre vorhandenen säurezeugenden Stoffe und mit der in ihr vorhandenen Feuchtigkeit, dem Wasser.

5) In Berührung mit atmosphärischer Luft, bey einer geringen Erhöhung der vorigen Temperatur (4) entzündet er sich sehr bald, indem sich zuvor nach und nach der Dampf um ihn vermehrt. Bey dem Verbrennen selbst vermehrt sich der Dampf ungemein. Er ist weiß und völlig undurchsichtig, für unsere Brust sehr schädlich und erstickend. Der Phosphor verändert sich hierbey ebenfalls in eine Säure von voriger Beschaffenheit und in einen anderen Körper von röthlicher Farbe, Phosphoroxyd.

6) Mit einer bey weitem größeren Lebhaftigkeit erfolgt seine Entzündung bey 25° R. im bloßen säurezeugenden Gase. Ist die gehörige Menge von Phosphor vorhanden, so wird alles vor-

Erst. Bd. erst. Abth. P

handene Gas von ihm aufgenommen und das Produkt dieser Verbindung besteht in einem festen stark sauer schmeckenden Körper, ohne allen Geruch, Phosphorsäure (*Acidum phosphoricum*) genannt.

7) Wird der Phosphor entzündet und die Flamme wieder verloschen, so verändert er sich in einen, nach Verschiedenheit der Zeit des Brennens, gelblichrothen, hellrothen oder schön dunkelrothen Körper, wovon der erstere am leichtesten von Neuem durch bloßes Reiben wieder entzündet werden kann. Sie sind als Phosphoroxyde zu betrachten, die wegen der geringen Aufnahme des säurezeugenden Stoffes noch nicht in den Zustand einer Säure übergehen konnten.

8) Im Wasser lange Zeit aufbewahrt, vorzüglich bey dem Einflusse des Lichtes, nimmt der Phosphor die nämlichen Farben an; es ist bemerkenswerth, daß der innere Theil dieselben früher zeigt, als der äussere. Der äussere Theil bedeckt sich mit einer weissen Rinde, die sich durch Schütteln im Wasser zum Theil abgiebt, das Wasser selbst erhält nach längerer Zeit die Eigenschaften einer schwachen Säure und den eigenen unangenehmen phosphorigten Geruch.

9) Sein spez. Schwere verhält sich nach Gren zum Wasser = 1,714:1000; nach Fourcroy = 2,0332:1,000. Nach meinen Erfahrungen zeigt sich das spez. Gew. des Phosphors jedesmal verschieden und ein und ebendasselbe Stück nach längerer Zeit seiner Aufbewahrung, bey den nämlichen

Umständen gewogen, bietet diese Verschiedenheit aus leicht einzusehenden Gründen dar.

§. 90.

Z u s a t z.

Der Phosphor ist, allen bis jetzt angestellten Versuchen zu Folge, noch als ein zur Klasse der Kunstelemente, der unzerlegten Stoffe, gehörendes Wesen zu betrachten, und alle über die Natur seiner bildenden Prinzipie geäusserten Meinungen gehören unter die Zahl der ungewissen. Seine große Entzündlichkeit, sein Bestreben zur schnellen Vereinigung mit dem Sauerstoffe und die dabey entstehenden verschiedenen Produkte zeigen hinlänglich, daß er ein eigen geartetes und von allen anderen verschiedenes Wesen sey. Er kann wegen seiner Entzündlichkeit und leichten Verdampfen in Berührung mit atmosphärischer Luft, welches ebenfalls als ein schwaches Verbrennen zu betrachten ist, wodurch sein natürlicher Zustand verändert wird, nie anders aufgehoben werden, als unter einer Flüssigkeit, dem Wasser. Obgleich der Phosphor ein hohes Streben zur Vereinigung mit dem säurezeugenden Stoffe äussert und aus diesem Grunde auch von mehreren (Seguin, Reboul, Lavoisier, Gren u. m. a.) als eudiometrisches Mittel §. 86. angewendet worden ist, so liefert er doch nicht die genauen Resultate, welche man von ihm erwarten könnte. Der Sauerstoff wird dem salpeterzeugenden Stoffe nicht gänzlich entzogen; ferner äussert letzterer selbst eine chemische Wirkung auf den Phosphor und tritt mit ihm in Mischung.

§. 91.

Vorkommen des Phosphors.

Schon die angezeigten Eigenschaften des Phosphors deuten an, daß er, im reinen Zustande, ohne mit anderen Körpern vermischt zu seyn, nicht in der Natur vorkommen könne. Wir finden ihn bey der Untersuchung mehrerer Körper als Mischungstheil derselben vorhanden: 1) Theils in denjenigen, welche den thierischen Körper bilden, als, in den Knochen u. e. a. Theilen, theils in denjenigen, welche von dem thierischen Körper abgesondert werden, in dem Harne, und zwar nicht allein in dem Harne der Menschen, sondern auch, nach meinen sicheren Erfahrungen, in dem Harne aller Kühe. 2) In einigen Pflanzenkörpern, in dem Kleber, in den Samen einiger Pflanzen mit kreuzförmigen Blumen, und in einigen Sumpfpflanzen. 3) In Verbindung mit dem Sauerstoffe oder als Säure mit dem Bleye, Kupfer und Kalk vereinigt, ferner in verschiedenen Eisen-
erzen.

§. 92.

Darstellung.

Während einer geraumen Zeit geschahe die Darstellung des Phosphors aus dem Harne, welche vorzüglich von dem Berliner Chemiker Marggraf verbessert wurde. Späterhin entdeckten Gahn und Scheele, daß man aus den Knochen Phosphorsäure in großer Menge abscheiden könne, und diese durch eine gehörige Behandlung leicht in Phosphor zu verwandeln sey. Die Methode, aus den Kno-

chen die Phosphorsäure abzuscheiden und dieser ihren Sauerstoff, durch welchen sie erzeugt ist, wieder zu entziehen, ist bey weitem vortheilhafter, als diejenige Methode, den Phosphor aus dem Harne darzustellen, und wird jetzt allgemein angewendet.

§. 93.

N u t z e n.

Der Nutzen des Phosphors in medizinischer Hinsicht ist verschieden: 1) Er dient an und für sich selbst mit einem schicklichen Auflösungsmittel vereinigt, als Arzneymittel, 2) eben so die aus seiner Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe entstehende Säure und einige ihrer Verbindungen mit anderen Körpern, als dem Natron.

§. 94.

V o n d e m S c h w e f e l.

Der Schwefel unterscheidet sich durch seine besondern Eigenschaften sehr leicht von allen übrigen Körpern und gehört nach unseren jetzigen Kenntnissen gleich dem säurezeugenden Stoffe, dem salpeterzeugenden Stoffe und dem Phosphor zur Zahl der einfachen, noch nicht in weitere Mischungstheile zerlegten Körper.

I.

Im vollkommen reinen Zustande besitzt er eine eigenthümliche gelbe Farbe, welche überhaupt schwefelgelb genannt wird.

II.

Bey der gewöhnlichen Temperatur, hart, spröde und leicht zu einem Pulver zerreibbar.

III.

In der Hand erwärmt, bemerkt man ein Knistern; stärker geschieht dieses auf einem erwärmten Bleche.

IV.

In den verschiedenen Temperaturen unserer Atmosphäre geruch- und geschmacklos und daher durch den Zutritt der Luft unveränderlich.

V.

In einem Gefäße erhitzt, schmilzt er sehr leicht zu einer klaren durchsichtigen röthlich scheinenden Flüssigkeit; erkaltet, nimmt er seine vorige feste Form und Farbe wieder an und zeigt sich strahlenförmig krystallisirt, schmelzend in Wasser gegossen, erhöht sich seine gelbe Farbe.

VI.

Bey einem fortgesetzten Flüssighalten über Feuer verbreitet er sichtbare Dämpfe, nimmt nach und nach eine dickere Consistenz an und zeigt sich von einer schönen dunkelrothen Farbe, in Wasser gegossen, kehrt seine vorige Farbe wieder zurück.

VII.

Indem der Schwefel sich bey einem gelinden Feuer der dickeren Konsistenz nähert, entzündet

er sich sehr leicht von selbst, verbreitet dabey einen äußerst erstickenden und Husten erregenden Dampf und brennt mit einer, im Dunklen, sehr schönen blauen Flamme. Wird die Flamme ausgeblasen, so zeigen sich dicke gelbe Dämpfe, die sich an einen darüber gehaltenen kälteren Körper als Schwefel anlegen. Wiederholt man das Anzünden und Verlöschten der Flamme von Neuem, so wird er dadurch sehr bald in eine zähe rothbraune Masse verändert, die bey dem Erkalten wieder von ihrer Farbe einiges verliert, und ein glänzendes strahlenförmiges Gefüge zeigt. In diesem Zustande geschmolzen und in Wasser gegossen, behält er die röthliche Farbe bey, zeigt Contraktilität gleich dem elastischen Harze und Weichheit, verändert sich aber wieder an der Luft in einen dem Schwefel ähnlichen Körper. Eben dieser Erfolg findet Statt, wenn er ohne entzündet zu werden, längere Zeit über einem gelinden Feuer in Flufs gehalten wird.

VIII.

Geschieht letzteres in einem verschlossenen Gefäße, so verläßt der Schwefel seinen eingenommenen Raum, geht in Gestalt von Dämpfen zu dem kälteren über und verdichtet sich daselbst zu einer gelben, lockern, pulverigten Substanz, Schwefelblumen genannt.

IX.

Wird der Schwefel in einem eingeschlossenen Raume verbrannt, so bemerkt man ein häufiges Auf-

steigen weisser Dämpfe. Geschieht dasselbe auf die Art, daß man den Schwefel auf ein auf Wasser schwimmendes Schälchen legt und während dem er angezündet ist, sogleich mit einer Glocke überdeckt, so findet man, daß das Wasser nach und nach in einem gewissen Masse aufsteigt, die entstandenen Dämpfe verschluckt und dadurch einen säuerlichen Geschmack und den für uns schädlichen schweflichten Geruch erhalten hat, oder den nämlichen, welcher bey dem Verbrennen des Schwefels in freyer Luft empfunden wird. Das erhaltene Produkt ist eine Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoffe und heisst schweflichte Säure (*Acidum sulphurosum*). Von den Alten wurde es mit dem Namen *Spiritus sulphuris per campanam paratus* belegt.

X.

Bringt man den Schwefel brennend in ein Gefäß, welches mit säurezeugendem Gase und etwas Wasser angefüllt ist, so geschieht das Brennen lebhafter, die entstehenden Dämpfe werden ebenfalls vom Wasser verschluckt, und es erhält einen stärkern sauren Geschmack als im ersteren Falle, ohne mit dem schädlichen Geruche begabt zu seyn. Die hierbey erzeugte und von der vorigen verschiedene Säure heisst, Schwefelsäure (*Acidum sulphuricum*).

XI.

In salpeterzeugendem Gase erhitzt, vereinigt sich ein geringer Theil des Schwefels mit demselben und es erhält dadurch einen etwas üblen Geruch.

Man hat diese Verbindung vor einiger Zeit in einem Wasser enthalten, vorgefunden.

XII.

Mit dem Phosphor vereinigt sich der Schwefel sehr leicht, bildet ein leicht entzündliches Gemisch und dient vorzüglich zu künstlichen Feuerzeugen. Es bedarf zur Entzündung bloß des Reibens mit einem kleinen Schwefelstocke.

§. 95.

F o l g e r u n g e n .

Der Schwefel ist ein entzündlicher und säurefähiger Körper. Diese Fähigkeiten besitzt er jedoch in einem geringeren Grade als der Phosphor, da bey ihm eine Vereinigung mit dem Sauerstoffe und dessen Einwirkung erst bey einem weit höheren Grade der Temperatur Statt findet, als bey dem letzteren. Aus diesem Grunde findet man, daß in einer gewissen Menge von atmosphärischer Luft, worin brennender Schwefel bereits verloschen ist, Phosphor von Neuem entzündet werden kann und den noch vom Schwefel zurückgelassenen säurezeugenden Stoff aufnimmt. Der Schwefel verbindet sich, gleich dem Phosphor, mit dem säurezeugenden Stoffe in verschiedenen quantitativen Verhältnissen und die dadurch erhaltenen Produkte stimmen mit denen des Phosphors überein. Ersterer wie letzterer bilden 1) ein Oxyd, 2) eine flüchtige unsere Organe stark affizirende Säure, 3) eine Säure ohne allen Geruch und von einem sehr sauren Geschmacke. Die Phos-

phoroxyde verlieren ohne Hinzuthun eines anderen Körpers nicht mehr ihren Sauerstoff, dieses hingegen scheinen die Schwefeloxyde, der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, zu thun.

§. 96.

Vorkommen des Schwefels.

Der Schwefel gehört zu den Produkten, welche sehr häufig im Schoße der Natur erzeugt werden. Wir treffen ihn theils in einem reinen, theils in einem mit anderen Körpern vermischten Zustande an und zwar an sehr vielen verschiedenen Orten, als: In der Nähe feuerspeiender Berge, in verschiedenen Bergarten, in Torf- und Steinkohlenlagern u. s. w. Er zeigt sich derb, angeflogen, als Überzug, eingesprengt, ferner in eingewachsenen Körnern und krystallisirt. Eine große Menge von Schwefel wird vorzüglich aus Sicilien erhalten von Solfatara, Sammatino u. e. a. Gegenden. Die grösste Menge von Schwefel findet sich in der Natur mit Metallen verbunden vor, als: Mit dem Kupfer, dem Eisen, dem Quecksilber, dem Bleye, dem Silber und dem Spießglanze. Bey einigen thierischen und Pflanzensubstanzen kann man sich ebenfalls von der Gegenwart desselben überzeugen und ihn daraus darstellen.

§. 97.

Gewinnungsart.

Der in der Natur im abgesonderten Zustande vorkommende Schwefel, ist bey weitem nicht hinreichend, diejenige Menge zu liefern, welche sein

starker und mannigfaltiger Gebrauch erfordert. Zu seiner Darstellung werden die häufig vorkommenden Schwefelkiese, Erze, die Verbindungen des Schwefels mit dem Eisen, Kupfer, Bley und auch einige erdartige Verbindungen angewendet. Die Methoden, um ihn daraus zu gewinnen, sind verschieden; er wird erhalten: 1) durch Ausschmelzen, 2) durch Sublimation, 3) durch Rösten. Der auf diese Art erhaltene Schwefel zeigt gewöhnlich durch seine graue Farbe, daß er noch mit fremdartigen Substanzen verunreiniget sey, er heißt Rohschwefel (*sulphur crudum*). Man unterwirft ihn daher einer Reinigung, entweder, indem man ihn in schicklichen Gefäßen einem solchen Grade der Hitze aussetzt, bey welchem er sich durch Verflüchtigung von den ihm noch beygemischten fremdartigen Körpern trennen kann, oder indem man ihn in großen Kesseln schmilzt, wobey sich die Unreinigkeiten auf die Oberfläche erheben und leicht von dem untern reinen Schwefel abgesondert werden können. Der gereinigte Schwefel wird nochmals geschmolzen, und in nals gemachte walzenförmige, hölzerne Röhren gegossen, in welcher Form wir denselben unter dem Namen Stangenschwefel, gemeiner Schwefel, erhalten. Der grauschwarze Rückstand, welcher bey der Reinigung des Schwefels gewonnen wird, heißt Roßschwefel (*sulphur caballinum*); er besteht aus den verschiedenen Substanzen, welche dieser oder jener mit anderen Dingen verbundene Schwefel enthält, nebst einem kleinen zurückgebliebenen Antheile desselben und ist daher von sehr verschiedener Beschaffenheit. Aus dem schon gereinigten

Schwefel bereitet man im Kleinen und Großen, durch Sublimation, eine noch reinere Sorte von einer schönen hellgelben Farbe und einer lockeren pulverigten Form, welche letztere ihm den Namen Schwefelblumen (*Flores sulphuris*) verschafft hat. Diese Arbeit wird vortheilhafter im Großen unternommen, vorzüglich beschäftigt man sich damit in England und Holland. Die sogenannten Schwefelblumen sind zwar ein sehr reiner Schwefel, (vorausgesetzt, daß der Schwefel nicht aus arsenikhaltigen Erzen gewonnen sey, dessen Entdeckung wir in der Folge kennen lernen werden;) sie enthalten aber gewöhnlich einen kleinen Antheil von Schwefelsäure, die sich vermöge der Verwandtschaft des Schwefels zum säurezeugenden Stoffe aus demjenigen Theile von atmosphärischer Luft, welcher in den Sublimationsgefäßen vorhanden ist, bilden kann. Man wäscht daher die Schwefelblumen einigemal mit reinem Wasser, in welchem der Schwefel völlig unlöslich ist, und erhält auf diese Weise einen völlig reinen Schwefel *).

*) In den mehrsten Apotheken finden sich folgende Arten von Schwefel vorrätzig: 1) Natürlicher Schwefel, Jungfernschwefel, oder lebendiger Schwefel (*Sulphur nativum, virgineum seu vivum*), 2) roher Schwefel (*Sulphur crudum*); für diesen findet man aber gewöhnlich 3) den Rossschwefel (*Sulphur caballinum*), obgleich ersterer an seinem Schwefelgehalte weit reicher ist, als letzterer. Er wird einzig zu Pferde- oder anderen Viehpulvern gebraucht. 4) gemeiner Schwefel (*Sulphur commune*), 5) sublimirter Schwefel, Schwefelblumen, (*Sulphur sublimatum seu flores sulphuris*), 6) Schwefelmilch (*Lac sulphuris*).

§. 98.

Nutzen des Schwefels.

Unter den Naturkörpern behauptet der Schwefel in Hinsicht des medizinischen Nutzens einen vorzüglichen Platz. Der Pharmazeut bereitet daraus mannigfaltige Präparate und reicht sie dem Arzte zur nützlichen Anwendung dar. Nicht allein mit verschiedenen anderen Körpern verbunden, dient der Schwefel als nützliches Arzneymittel, sondern auch im reinen unvermischten Zustande. Auch die Natur erzeugt gewisse Verbindungen des Schwefels, deren heilsame Wirkungen allgemein anerkannt sind, die Schwefelwasser.

§. 99.

Von der Kohle und dem Kohlenstoffe.

Von den bis jetzt betrachteten Körpern unterscheidet sich gänzlich derjenige, welcher mit dem bekannten Worte Kohle bezeichnet wird. Die Kohle ist zwar gleich dem Schwefel und Phosphor entzündbar, aber in einem bemerkbar geringeren Grade. Sie bedarf hierzu einer größeren Erhitzung und verlöscht sehr leicht, wenn diese vermindert und kein starker Einfluß der atmosphärischen Luft dabey Statt findet, dahingegen jene, sobald sie zum Brennen gebracht sind, auch so lange fortfahren, bis nichts mehr in dem Zustande zurückbleibt, in welchem sie sich zuvor befanden.

§. 100.

Eigenschaften und Verhalten.

I.

Die Kohle stellt sich uns als ein schwarzer, spröder, leicht zerreiblicher Körper dar, begabt mit einer theils größeren, theils geringeren Dichtigkeit und Festigkeit. Sie besitzt weder Geruch noch Geschmack und erleidet, bey dem Ausschlusse der Luft, selbst in der gröstmöglichen Hitze keine Veränderung ihrer Form.

II.

Sie besitzt ein hohes Streben zur Vereinigung mit dem säurezeugenden Stoffe und entziehet ihn vielen anderen Körpern, welche mit demselben in Verbindung getreten sind. Sie vereinigt sich mit dem säurezeugenden Stoffe, nach Malsgabe der vorhandenen Umstände, in verschiedenen Verhältnissen, und bildet dadurch mit besonderen Eigenschaften begabte Körper.

III.

Wird die reine Kohle durch gehörige Erhöhung der Temperatur bey dem Vorhandenseyn von atmosphärischer Luft zum Brennen gebracht, so geschieht dieses ohne allen Rauch und Flamme, sie entzieht hierbey den in der Luft befindlichen säurezeugenden Stoff und verwandelt sich in einen gasförmigen Körper, begabt mit den charakteristischen Eigenschaften einer Säure. Man nennt ihn Kohlenstoffsäure (*Acidum carbonicum*), oder kohlenstoffsaures Gas. In

einem verschlossenen Raume atmosphärischer Luft verbrannt, bildet sich ebenfalls jene saure Gasart und es bleibt beynahe bloßes salpeterzeugendes, Stickstoffgas übrig, zugleich aber bemerkt man hierbey die Entstehung von Wasser.

IV.

Der nämliche Erfolg geschieht mit größerer Schnelligkeit, wenn glimmende Kohle in säurezeugendes Gas getragen wird: Die Kohle verbrennt mit Funkensprühen, verschwindet, wenn das Gas in gehöriger Menge vorhanden ist, bis zu einem sehr geringen der Kohle ganz unähnlichen Rückstande, der Asche, und es erzeugt sich kohlenstoffsaures Gas nebst einer kleinen Quantität Wasser.

V.

Wird die Kohle bey einer erhöhten Temperatur mit Körpern in Berührung gesetzt von denen der säurezeugende Stoff einen Mischungstheil ausmacht, so entsteht in den mehrsten Fällen, vermöge der gegenseitigen Verwandtschaften, ebenfalls jene angezeigte gasförmige Verbindung der Kohle mit dem säurezeugenden Stoffe, in mehreren aber auch ein gasförmiger Körper von einer nicht sauren Beschaffenheit, ein Körper, welcher überhaupt mit ganz von jenen verschiedenen Eigenschaften begabt ist. Man hat ihn mit dem Namen gasförmiges Kohlenoxyd bezeichnet.

VI.

Die frisch ausgeglühte Kohle oder auch diejenige, welche nach dem Ausglühen vor dem Zutritte der

Luft geschützt worden ist, besitzt die merkwürdige Eigenschaft, Gas- und dunstförmige Körper zu verschlucken, sie zu verdichten und in der Hitze wieder von sich zu geben. Sie zieht die Feuchtigkeit der Luft begierig an und kann als hygroskopische Substanz dienen *).

VII.

Die Kohle von voriger Beschaffenheit ist fähig den üblen fremdartigen Geruch und Geschmack, welchen mehrere Körper durch diesen oder jenen Umstand angenommen haben, zu vertilgen und sie desselben zu berauben; sie ist ferner fähig gefärbte Flüssigkeiten zu entfärben, und sie von mehreren, nicht zu ihrer Mischung gehörigen Körpern, zu befreuen.

*) Substanzen, welche den vorhandenen Grad der Feuchtigkeit der Luft andeuten, dadurch, daß sie dieselbe anziehen.

§. 101.

Vorkommen und Gewinnungsart.

Die Kohle ist einer von denjenigen Körpern, welche sehr häufig, theils im Inneren der Erde, theils als Mitbestandtheil organischer und unorganischer Wesen angetroffen werden. Die mächtigen Steinkohlenlager, die sogenannten Erdharze, das Reifsbley, die Kohlenblende, verschiedene Thonarten, liefern uns diese Substanz in einer ungeheuern Menge. Künstlich gewinnen wir dieselbe in großer Menge aus verschiedenen Pflanzenkörpern, dem Torfe, vorzüglich dem Holze. Sie werden zu diesem Zwecke bey einem

verhinderten Zutritte der Luft so lange erhitzt, bis weder Flamme noch Rauch wahrzunehmen ist, welches freylich bey dem Brennen der Kohlen im Großen nicht beobachtet wird. Auch bey dem Zutritte der Luft kann die Kohle aus dem Holze gewonnen werden, wenn das Brennen zu gehöriger Zeit unterdrückt wird. Der Pharmazeut muß die zu seinem Gebrauche nöthige Kohle jedesmal in einem verdeckten Tiegel durchglühen und damit so lange anhalten, bis keine Spur von Flamme und erzeugtem Rauche wahrzunehmen ist. Er befreyt die erhaltene Kohle von der geringen anhangenden Asche, zerstößt dieselbe sogleich und hebt sie in einem wohlverstopften Gefäße an einem warmen Orte zum nöthigen Gebrauche auf. Die reinste Kohle wird aus dem Korkholze und dem Flugruse erhalten, vorzüglich aber bedient man sich des Linden- und Büchen Holzes oder auch anderer Holzarten zu ihrer Gewinnung. Unterwirft man thierische Substanzen in verschlossenen Gefäßen der Einwirkung eines starken Grades von Hitze, so erhält man ebenfalls, nachdem weder Dampf noch Feuchtigkeit, noch irgend eine Entstehung von etwas körperlichen wahrgenommen wird, Kohle als Rückstand, die sich sehr leicht als solche charakterisirt, sich aber dennoch, in Hinsicht ihres schwereren Verbrennens, von der Pflanzenkohle unterscheidet.

§. 102.

Grundmischung der Kohle.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß nach dem völligen Verbrennen einer jeden Kohle ein

lockerer, gewöhnlich weißgrauer leichter Körper zurückbleibt, welcher Asche genannt wird. Die Kohle kann daher kein einfacher Körper seyn, sondern sie muß aus einem Stoffe bestehen, welcher fähig ist, sich mit dem säurezeugenden Stoffe bey dem Verbrennen zu vereinigen, sich dadurch in Gasform zu versetzen und zu entweichen; ferner, aus einem oder mehreren anderen Stoffen, welche nicht fähig sind, sich zu verflüchtigen, sondern als feuerbeständig bey dem Verbrennen zurückbleiben. Nähere Untersuchungen bestätigen das Vorhandenseyn verschiedener Körper in der Asche, und lehren, daß nicht allein die Menge der aus den Kohlenarten erhaltenen Asche sich verschieden zeige, sondern auch diejenigen Körper, aus welchen sie bestehe. Wir können für jetzt bloß denjenigen Körper der Kohle betrachten, welcher bey dem Verbrennen gänzlich mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden, in Gasform entweicht. Man hielt ihn für einen einfachen und nannte denselben, als Hauptbestandtheil einer jeden Kohle, Kohlenstoff (*Carboneum*). Neuere Versuche lehrten, daß dieser für ein einfaches Wesen gehaltene Körper kein solcher sey, sondern schon in einem gewissen Mafse mit dem säurezeugenden Stoffe vereinigt, ein wirkliches Kohlenoxyd sey; ferner, daß das Kohlenoxyd noch einen dritten Stoff in seiner Mischung enthalte, den sogenannten Wasser-, wasserzeugenden Stoff. Diesen Erfahrungen gemäß, muß die gewöhnliche Kohle, ohne Rücksicht auf die öfters sehr geringe Menge von Asche, welche bey dem Verbrennen erhalten wird und mannig-

mal kaum in Anschlag zu bringen ist, als ein wasserstoffhaltiges Kohlenstoffoxyd betrachtet werden.

§. 103.

Entdeckung der angeführten Thatsache.

I.

Die Entdeckung der wahren Natur der Kohle war die Folge von einer vorhergegangenen anderen Entdeckung, durch welche wir den wahren Körper kennen lernten, welcher als reiner Kohlenstoff zu betrachten ist. Der Diamant (*Adamas*) war schon seit geraumer Zeit bekannt, und nahm den ersten Platz unter den Edelsteinen ein, aber dennoch blieb uns die Kenntniss von seiner wahren Beschaffenheit bis zu Ende des verflossenen Jahrhunderts verborgen. Dieser völlig durchsichtige, dichte, und die größte Härte besitzende Körper, welcher eine starke Brechung der Lichtstrahlen bewirkt und dadurch einen vielfarbigen Glanz verbreitet, wurde schon von dem großen Naturforscher Newton muthmaßlich für einen verbrennlichen Körper gehalten. Mehrere später angestellte Versuche führten uns weiter und bewiesen, daß der Diamant sowohl durch Anwendung einer Brennspiegelhitze, als durch starkes Ofenfeuer verflüchtigt werden könne und sich daher bemerkbar von den übrigen Edelsteinen unterscheide.

Wichtiger noch waren die Versuche von Macquer, Lavoisier, Lampadius, Smithson,

Tennant, Sternberg, Guyton u. e. a. Ersterer bemerkte, daß der Diamant selbst mit Flamme verbrennen könne; überhaupt ergaben sich aus allen Versuchen die lehrreichen Resultate: 1) Der Diamant könne bey einem gehörigen Grade von Hitze und dem Vorhandenseyn von atmosphärischem oder säurezeugendem Gase, als einer nothwendigen Bedingung, verbrennen; 2) es werde dabey die nämliche Gasart erzeugt, welche entsteht, wenn Kohle im atmosphärischen oder säurezeugenden Gase verbrennt wird; ein Beweis, daß der Diamant ein kohlenstoffhaltiger Körper seyn müsse. Die von Guyton im Jahre 1796 und 97 unternommenen Versuche, bey welchen er einen Diamanten in säurezeugendem Gase durch Hülfe der Wirkungen eines großen Brennsiegels verbrannte, alle Erscheinungen genau beobachtete und das Gas nach dem Verbrennen untersuchte, drückten den früher angestellten den Stempel der Wahrheit auf.

II.

Er bemerkte, daß eine weit größere Quantität von kohlenstoffsaurem Gase bey dem Verbrennen des Diamanten entstehe, als es der Berechnung nach geschehen sollte; daß um gleiche Quantitäten von diesem Gase zu erzeugen, mehr Kohle als Diamant und weniger säurezeugender Stoff, bey ersterer, der Kohle, als bey letzterem, dem Diamante, erforderlich sey. Die Berechnungen von Guyton sind zwar nicht die richtigen, indem er manches hierbey übersah: So z. B. den in der Kohle vorhandenen Wasserstoff, die Entstehung von Wasser bey dem Ver-

brennen der Kohle im säurezeugenden Gase, welches sich mit dem dabey in großer Menge entstehenden kohlenstoffsauren Gase verbindet, weshalb auch das erhaltene Volumen und Gewicht nicht bloß der Verbindung des Kohlen- mit dem säurezeugenden Stoffe zugeschrieben werden kann, u. e. a. Dessen ungeachtet sind die Versuche von Guyton immer von der Art, um durch sie, verbunden mit einigen anderen gründlichen Thatsachen, Licht über einen sonst unaufgehellten Gegenstand zu verbreiten, und Folgendes als richtig darzulegen.

§. 104.

F o l g e r u n g e n.

I.

Der reine Verbrennungs- und säurefähige Stoff, welcher mit dem Worte Kohlenstoff bezeichnet wird, ist der Diamant.

II.

Die Kohle ohne Rücksicht auf ihren geringen Gehalt an Asche, besteht aus Kohlenstoff, einer kleinern Menge von Wasser- und säurezeugendem Stoffe.

III.

Bey dem starken Glühen verliert die Kohle einen Theil der sie konstituierenden Stoffe, es bildet sich:

- 1) Wasser; 2) eine unverbrennliche Gasart von saurer Beschaffenheit; 3) eine verbrennliche Gasart von nicht saurer Beschaffenheit und der größte Theil von Kohlenstoff mit geringen Antheilen des Sauer- und Wasserstoffs bleibt nun zurück.

IV.

Es findet eine große Verschiedenheit zwischen den kohlenstoffhaltigen Körpern Statt. Diese Verschiedenheit beruht in den Verhältnissen, worin sich der Kohlenstoff mit dem Wasser und säurezeugenden Stoffe verbunden befindet.

V.

Die Grösse des Kohlenstoffgehaltes steht mit der Grösse der Verbrennungsfähigkeit in einem umgekehrten Verhältnisse, je größer der Kohlenstoffgehalt und je geringer der Gehalt an Wasser- und säurezeugendem Stoffe ist, um desto schwerer geht der Erfolg des Verbrennens von Statten.

VI.

Die Grösse des Kohlenstoffgehaltes steht in einem übereinstimmenden Verhältnisse mit der Grösse, der Quantität des säurezeugenden Stoffes, welcher erforderlich ist, um gleiche Mengen kohlenstoffhaltiger Körper zu verbrennen und kohlenstoffsäures Gas mit der ganzen angewendeten Menge zu erzeugen; ferner mit der Grösse der Quantität des Salpeters, welcher durch gleiche Mengen solcher Körper zer-
setzt wird.

§. 105.

Beweise.

Die Erscheinungen, welche bey dem Verbrennen des Diamantes wahrgenommen werden, sind in dieser Hinsicht sehr wichtig, sobald von allen eine gehörige

Anwendung und eine genaue Vergleichung mit dem von den verschiedenen kohlenstoffhaltigen Körpern Bekannten angestellt wird.

I.

Der Diamant verbrennt ohne allen Rückstand, sobald die gehörige Menge des säurezeugenden Gases und ein hoher Grad von Hitze vorhanden ist; er zeigt hierbey deutlich die Annahme eines kohlenartigen Zustandes, wird geschwärzt, und geht aus diesem in kohlenstoffsaures Gas über. Sein Verbrennen erfordert einen Hitzgrad von 2765 des hunderttheiligen Thermometers und er verlöscht augenblicklich, sobald die Temperatur vermindert wird.

II.

Die Pflanzenkohle verbrennt bey 188 Grad, die Hitze kann vermindert werden und die Kohle ist dennoch fähig, ihr Verbrennen fortzusetzen.

III.

Andere kohlenartige Körper, als: Das Reifsbley oder der Graphit, die Kohlenblende, die Kilkenny-Kohle, der schwarze Stoff, welcher aus dem Stahle und Gufseisen geschieden werden kann, die sich als solche durch das Produkt ihres Verbrennens im säurezeugenden Gase charakterisiren, stimmen in Hinsicht des Verhaltens bey dem Verbrennen mit dem Diamante mehrentheils überein. Sie bedürfen hierzu sämmtlich einen reichlichen Zufluss von Luft und eine beständig fortdauernde sehr starke Hitze, und dennoch

geht das Verbrennen schwerer von Statten, als das der gewöhnlichen Kohle bey einem weit geringeren Grade von Hitze.

VI.

Sie zersetzen sämmtlich eine grössere Menge von Salpeter als die gewöhnliche reine Kohle und eine geringere als der Diamant. Die Zersetzung beruht auf dem Bestreben des Kohlenstoffes, sich mit dem säurezeugenden Stoffe, ein Mischungstheil des Salpeters, zu vereinigen, wodurch sein natürlicher Zustand verändert wird. Ist daher der angewendete kohlenstoffhaltige Körper schon mit säurezeugendem Stoffe verbunden, so kann auch keine so grosse Menge des Salpeters zersezt werden, als im entgegengesetzten Falle. Es bedarf, wie man von selbst einsieht, bey denjenigen kohlenstoffhaltigen Körpern, welche schon mit dem säurezeugenden Stoffe vereinigt sind, auch nicht derjenigen Menge dieses Stoffes zum Verbrennen, als nöthig ist, um gleiche Theile des reinen Kohlenstoffes zu verbrennen.

V.

In Rücksicht des §. 104. V. VI. und des eben Angeführten, nebst Zuziehung einiger anderen Wahrheiten, kann man folgende Stufenfolge in Hinsicht des Kohlenstoffgehaltes der bemerkten Körper annehmen. 1) Diamant; 2) Graphit; 3) Kilkennykohle; 4) Kohlenblende; 5) gewöhnliche Kohle. Unter allen diesen kohlenartigen Körpern enthält die reine Pflanzkohle die grösste Menge von säurezeugendem Stoffe, nur nicht in der bedeutenden, wie nach Guy-

tons u. e. a. Berechnungen angenommen wird, (in hundert Theilen 35, 8).

Anmerkung. Einige kurze Bemerkungen über die Beschaffenheit der kohlenstoffhaltigen Körper werden nicht unnütz seyn.

1) Graphit, (*Graphites*).

Der Graphit, welcher auch mit dem falschen Namen Reifsbley (*Plumbago*) belegt wird, ungeachtet darin kein Bley vorhanden ist, hat einen wahren metallischen Glanz, eine bleygraue Farbe, die ins Schwärzliche übergeht, fühlt sich fettig an und besitzt die Eigenschaft stark abzufärben. Daher sein Gebrauch zu Bleystiften. Im Feuer zeigt er sich unschmelzbar und feuerbeständig; er verbreitet in reinem Zustande keinen Geruch nach Schwefel. Erst bey einer hohen Temperatur und Berührung der Luft von allen Seiten erfolgt ein langsames Verbrennen ohne Rauch und Flamme; selbst im säurezeugenden Gase durch Hülfe eines Brennspiegels geschieht das Verbrennen langsam und es erzeugt sich eine große Menge des kohlenstoffsauren Gases. Er findet sich häufig in der Natur, verbreitet und liefert wegen seiner großen Feuerbeständigkeit, vorzüglich in kompakten Massen, ein sehr nützliches Material zur Verfertigung von Schmelztiegeln. Sie werden hieraus zu Pausen und Yps fabrizirt und häufig in den Apotheken gebraucht. Diese Substanz muß wegen ihres Eisen- und Sauerstoffgehaltes als ein eisenhaltiges Kohlenstoffoxyd betrachtet werden.

2) Kohlenblende, Anthrakolit, unbrennliche Steinkohle.

Sie zeigt eine schwärzliche Farbe, die sich bald der sammetschwarzen, bald der stahlgrauen nähert, im Innern von metallischem Glanze und etwas abfärbend. In verschlossenen Gefäßen der heftigsten Hitze ausgesetzt, erleidet sie, so wie die gewöhnliche Kohle, keine Veränderung. Bey einem vollkommenen Zutritte der Luft und einer sehr starken Hitze fängt sie an zu glimmen, zeigt dabey öfters ein schwaches blaues Flämmchen ohne Verbreitung von Rauch. Sie bedarf zu ihrem völligen Verbrennen mehrere Stunden, verbindet sich dabey mit dem säurezeugenden Stoffe zu kohlenstoffsaurem Gas und hinterläßt einen kleinen Rückstand von Asche, deren Menge nach den verschiedenen Orten ihres Vorkommens variirt und größtentheils aus Thon besteht. Daher der Name thonhaltiges Kohlenstoffoxyd.

3) Kilkenny-Kohle.

Diese gleicht in Hinsicht des Verbrennens den beyden vorigen Körpern. Sie brennt, wenn sie von allen Seiten entzündet ist, sehr langsam fort, ohne allen Rauch und Flamme, so daß nach vielen Stunden und bey einer Hitze von 1843° des hunderttheiligen Thermometers erst bloße Asche wahrgenommen werden kann.

Zu den schwerverbrennlichen kohlenstoffhaltigen Körpern gehören noch einige andere, auch selbst die leicht verbrennliche Pflanzenkohle wird

durch heftiges langes Glühen schwerverbrennlich. Der Grund hiervon beruht in dem Verluste eines grossen Theils des säurezeugenden Stoffes, des wasserzeugenden Stoffes, und alle schwerverbrennliche kohlenstoffhaltige Körper sind entweder solche, welche nichts von jenen Stoffen enthalten, der Diamant, oder solche, worin sie in sehr geringer Menge vorhanden sind.

§. 106.

Kohlenstoffoxydgas, gasförmiges Kohlenstoffoxyd.

Durch die Bemühungen von Woodhouse, Kruikshank, Guyton, Desormes und Clement, wurden wir mit einem neuen sonst unbekannten Kohlenstoffoxyde bekannt gemacht, welches, da es nur in Gasform existiren kann, den Namen gasförmiges Kohlenstoffoxyd oder Kohlenstoffoxydgas erhalten hat. Von seinen Eigenschaften bemerken wir die folgenden.

1) Es ist irrespirabel und bewirkt sehr schnell den Tod der in seine Sphäre versetzten Thiere.

2) Es ist entzündbar und brennt mit bläulicher Flamme.

3) Hierbey entzieht es der atmosphärischen Luft den säurezeugenden Stoff, erhält dadurch ein grösseres Mafs desselben und verwandelt sich in Kohlenstoffsäure.

4) Eben dieses erfolgt in Vermischung mit dem säurezeugenden Stoffe, wobey das Verbrennen um so lebhafter von Statten geht, jemehr von letzterem hinzugemischt worden ist.

5) Es vereinigt sich mit dem geschmolzenen Phosphor und brennt mit ihm vereinigt mit einer gelblichen Flamme.

§. 107.

Grundmischung und Gewinnung.

I.

Nach den vorigen Chemikern besteht diese Gasart aus dem säurezeugenden und dem Kohlenstoffe, wie der Name derselben andeutet. Das Verhältniß des letzteren zum ersteren ist $= 53 : 47$, doch kann dieses Verhältniß, nach den verschiedenen Graden der Hitze, welche man bey seiner Darstellung anwendet, verschieden ausfallen. Hiergegen bemerkt Berthollet, daß auch der wasserzeugende Stoff ein Mitbestandtheil dieser Gasart sey, obgleich bey seinem Verbrennen mit dem säurezeugenden Stoffe kein Wasser wahrgenommen werde, wie dieses der Fall bey dem Verbrennen der Kohle ist (§. 100. IV.). Das erzeugte Wasser trete augenblicklich in Verbindung mit der zu gleicher Zeit sich erzeugenden Kohlenstoffsäure und könne dieserhalb nicht bemerkt werden, (man sehe weiterhin: gekohltes wasserzeugendes Gas).

II.

Das gasförmige Kohlenstoffoxyd wird erhalten 1) in dem Falle, wenn man der, den säurezeugenden Stoff in größerer Menge enthaltenden Kohlenstoffsäure einen Theil desselben durch Anwendung einer gewissen Menge von Kohle zu entziehen sucht,

oder vielmehr, dem darin vorhandenen säurezeugenden Stoff eine grössere Menge von Kohle zur Aufnahme darbietet. Es geschieht, wenn Kohle mit kohlenstoffsauren Verbindungen, kohlenstoffsauren Baryt u. m. a. geglüht wird, oder, wenn Kohlenstoffsäure über glühende Kohlen in Röhren eingeschlossen getrieben wird. 2) In dem Falle, wenn Kohle mit sauerstoffhaltigen Körpern, Metalloxyden, geglüht wird, und jene in einer solchen Menge angewendet wird, dafs sie diejenige, welche zur Erzeugung des kohlenstoffsauren Gases erforderlich ist, überwiegt. In einem jeden Falle erzeugt sich indessen im Anfange der Operation auch kohlenstoffsaures Gas.

§. 108.

Nutzen der Kohle.

Die Kohle wird sowohl innerlich als äusserlich zum Heilmittel angewendet; der Pharmazeut bedarf derselben nicht allein zur Feuerung bey vielen Operationen, sondern zu vielen anderen sehr nützlichen Zwecken: 1) Zur Entfärbung und Reinigung verschiedener Flüssigkeiten u. a. Körper. 2) Zur Befreyung des üblen Geruches und Geschmackes, welchen der gewöhnliche Branntwein besitzt. 3) Zur Abscheidung des säurezeugenden Stoffes aus verschiedenen seiner Verbindungen.

§. 109.

Von dem wasserzeugenden Stoffe.

I.

Der wasserzeugende Stoff oder Wasserstoff ist ein in seinem reinen Zustande stets gasförmiger einfacher Körper, von einer größern spez. Leichtigkeit als alle übrige Gasarten, und also auch von einer größeren als alle uns bekannte Körper. Mit der atmosphärischen Luft verglichen, findet man ihn nach der Art seiner Darstellung 9 bis 13 mal leichter, als diese. Die geringste spez. Schwere besitzt derjenige, welcher mit keinem bemerkbaren Geruche begabt ist *).

II.

Er verhindert das Verbrennen und Athmen der Thiere, brennende Körper werden darin verlöscht und Thiere erstickt, doch kann er von verschiedenen Menschen ohne Nachtheil in einem bedeutenden Masse eingeathmet werden.

III.

Er besitzt die Fähigkeit bey dem Zutritte der Luft sich leicht entzünden zu lassen und zu verbrennen, tritt hierbey mit dem säurezeugenden Stoffe so wie alle jetzt betrachtete brennbare Körper in Mischung und bildet einen uns sehr bekannten Körper, das Wasser. Man kann sich hiervon sehr leicht überzeugen, wenn man ihn an der Mündung einer enghalsigen Flasche entzündet und über die Flamme

desselben eine trockne Glasglocke hält, wobey das Innere der Glocke von wässrigter Feuchtigkeit beschlägt.

IV.

Werden 15 Theile wasserzeugender Stoff mit 85 Theilen säurezeugendem Stoffe in einem gehörigen Apparate vermischt, und durch Hülfe eines elektrischen Funkens entzündet, so bemerkt man ein sehr lebhaftes Licht, begleitet mit einem Knalle; ferner, Entstehung von Wasser, dessen Gewicht mit dem von beyden dazu angewendeten Gasarten übereinstimmt.

V.

Der nämliche Erfolg geschieht in Vermischung mit atmosphärischer Luft, wobey aber zu dem angegebenen Verhältnisse von 15 Theilen wasserzeugenden Stoffe eine weit grössere Menge erforderlich ist, als von dem säurezeugenden Stoffe. Sie kann nach dem angegebenen Verhältnisse des säurezeugenden Stoffes in der Atmosphäre 0,21 leicht bestimmt werden, denn nur dieser ist es, welcher zur Wasserzeugung beyträgt, dahingegen der Stickstoff, salpeterzeugende Stoff unvermischt zurück bleibt.

VI.

Die Stärke des Knalls von dem wasserzeugenden Stoffe in Vermischung mit dem säurezeugenden oder der atmosphärischen Luft, geschieht nach dem Verhältnisse, in welchem der erstere mit dem einen oder dem anderen der beyden letzteren vermischt worden

ist. Bey gleichen angewendeten Mengen von atmosphärischer Luft und säurezeugendem Gase wird jedesmal der stärkere Knall bey letzterem empfunden. Zwey Theile wasserzeugender Stoff und ein Theil säurezeugender Stoff bewirken z. B. einen bey weitem stärkeren Knall als das nämliche Verhältniß von atmosphärischer Luft und wasserzeugendem Stoffe. Diese Gemische heißen Knallluft.

VII.

Der wasserzeugende Stoff besitzt ein sehr bedeutendes Bestreben zur Vereinigung mit vielen anderen Stoffen, und bietet dadurch die vorzüglichsten Merkmale von seiner spezifischen Natur dar. Er bildet mit dem salpeterzeugenden Stoffe einen zum Geschlechte der Alkalien gehörigen Körper, das sogenannte Ammonium, mit dem Phosphor das gephornte Wasserstoffgas, mit dem Schwefel einen festen Körper von öligem Ansehen, wasserstoffhaltigen Schwefel, und einen gasförmigen Körper, geschwefeltes Wasserstoffgas, mit der Kohle, das gekohlte Wasserstoffgas. Er äußert einen großen Einfluß auf die Beschleunigung der Fäulniß organischer Substanzen.

*) Die Reinheit des wasserzeugenden Stoffes ergibt sich aus seiner spezif. Leichtigkeit und seinem Geruche, beyde stehen im entgegengesetzten Verhältnisse; der geruchlose besitzt die grösste Leichtigkeit und ist von fremden Beymischungen befreyt, der mit Geruch begabte ist nicht so leicht und zeigt sich schwerer, je stärker der Geruch empfunden wird.

Entdeckung und Benennung.

Die brennbare Gasart, welche der wasserzeugende Stoff bildet, wurde wegen dieser ihrer Eigenschaft in den vorigen Zeiten inflammable, entzündbare oder brennbare Luft, Gas genannt. Schon in früheren Zeiten war man von dem Vorhandenseyn dieses brennbaren Wesens unterrichtet, wovon die Schriften eines Helmont, Hales u. a. Beweise liefern. Letzterer stellte selbst brennbare Luft aus verschiedenen Körpern dar, ohne gerade ihre Beschaffenheit näher zu bestimmen. Man hatte ferner sehr häufig bemerkt, daß in Hölen und Bergwerken eine leicht entzündbare Luft vorhanden sey, daß eine solche sich auch bey den Auflösungen einiger Metalle in Säuren entwikle, sie wurde aber als ein bloßer entzündlicher Dunst angesehen, der sich mit der Luft vereiniget habe. Priestley und Cavendish hellten diesen Gegenstand mehr auf, stellten die brennbare Luft auf mancherley Weise dar und bemerkten, vorzüglich der erstere, eine große Verschiedenheit derselben. Es dauerte indessen noch eine geraume Zeit, ehe man eine wirkliche spezifische Verschiedenheit der brennbaren Gasarten erkannte und ehe man von der Behauptung zurückkam, daß die Verschiedenheit bloß in der größeren oder geringeren Reinheit beruhe. Im Jahre 1787 erkannten mehrere französische Chemiker den von uns betrachteten Stoff als einen einfachen und einen eigenthümlichen. Lavoisier u. e. a. Chemiker erkannten in ihm das bildende Prinzip des Wassers in Vereini-

gung mit dem säurezeugenden Stoffe. Man nannte ihn dieserhalb *Hydrogene* von *ὕδωρ* Wasser und *γεννᾶν* ich erzeuge, lat. *Hydrogenium*, deutsch, Wasserstoff, wasserzeugender Stoff.

§. 111.

Vorkommen und Gewinnungsart.

I.

Ob der wasserzeugende Stoff ein beständiger Bestandtheil unserer Atmosphäre sey, oder ob er sich wegen seiner grossen Leichtigkeit blofs in den höheren Regionen befinde, kann nach unseren jetzigen Kenntnissen verneinet werden, eben so, das Vorkommen desselben in der Natur überhaupt, in einem reinen Zustande. Die aus Sümpfen sich häufig entwickelnde brennbare Luft, ferner die in Hölen und Bergwerken vorhandene, die sogenannten feurigen Schwaden, sind wasserzeugender Stoff, welcher bereits mit einem andern Körper in Verbindung getreten ist. Als Mischungstheil anderer Körper, der thierischen und Pflanzenkörper, wird der wasserzeugende Stoff in bedeutender Menge angetroffen, eben so in verschiedenen andern.

II.

Die Darstellung des wasserzeugenden Stoffes kann unternommen werden, indem man ein Metall mit durch Wasser verdünnten Säuren in Berührung setzt, wozu indessen nicht alle anwendbar sind. Der Pharmazevt bemerkt dessen Entstehung bey der Auflösung des Eisens und Zinkes in der gewässerten

Schwefelsäure und des Eisens in der Salzsäure, welches auch die besten Methoden sind, um eine vortheilhafte Darstellung zu bewerkstelligen. Am reinsten und leichtesten ohne bemerkbaren Geruch kann man es aus dem Wasser erhalten, welches zu diesem Zwecke über Eisendrath, der in einen Flintenlauf gebracht, welchen man bis zum Glühen erhitzt, geleitet wird.

§. 112.

N u t z e n.

Mehrere von englischen Ärzten angestellte Versuche beweisen, daß auch der Wasserstoff in manchen Fällen als nützliches Heilmittel dienen kann. Selbst ohne irgend eine medizinische Anwendung muß der Pharmazevt mit seinem Verhalten näher bekannt seyn, theils um sich mehrere Erscheinungen erklären zu können, theils aber auch, um sich vor Schaden zu sichern, den er bey der Entzündung dieses gasförmigen Körpers, wenn seine Entwicklung in der Nähe eines Lichtes geschieht, empfinden könnte.

§. 113.

Von dem Wasser.

I.

Das auf unserem Erdballe so reichlich verbreitete Wasser zeigt sich uns in einem dreyfach verschiedenen Aggregatzustande, je nachdem ein größerer oder geringerer Grad der Temperatur seinen Einfluß

äufsert, 1) in einem festen, 2) in einem tropfbarflüssigen, 3) in einem dunstförmigen.

II.

Es ist ein durchsichtiger, farben-geruch- und geschmackloser Körper, der sich schon bey der gewöhnlichen Temperatur in Dunstform versetzen kann.

III.

Bey der Temperatur von $32^{\circ} \text{F.} = 0^{\circ} \text{R.}$ verwandelt es sich in einen festen Körper, wird zu Eis; über diese Temperatur bis zu $212^{\circ} \text{F.} = 80^{\circ} \text{R.}$ zeigt es sich in tropfbarflüssiger Form, als Wasser, geräth aber bey letzteren Graden in ein starkes Aufwallen und versetzt sich nach und nach gänzlich in Dunstform. Dieses findet jedesmal Statt, sobald die Gröfse des Druckes der Luft von solcher Beschaffenheit ist, um das Quecksilber in der Barometerröhre bis zu 28 Zoll zu erhalten.

IV.

Bey dem Übergange des Wassers in feste Form äufsert es ein sehr bedeutendes Bestreben eine regelmäßige Form anzunehmen, zu krystallisiren. Es dehnt sich hierbey in einen gröfseren Raum aus, sobald kein Gegendruck ein Hinderniß dem Krystallisationsbestreben entgegen setzt. Wegen dieser Ausdehnung zeigt sich das Eis in grofsen Stücken spezif. leichter als das Wasser und schwimmt auf demselben.

nicht so, wenn es zerstoßen und das krystallinische Gefüge vernichtet worden ist.

V.

Das Eis verdunstet ebenfalls in der Luft und zergeht bey der Temperatur über $0^{\circ} \text{R} = 32^{\circ} \text{F.}$ sogleich zu Wasser, hierbey aber findet die bemerkenswerthe Erscheinung Statt, daß selbst bey einer großen Erhöhung des Wärmegrades, durch welchen man das Eis in Wasser zurück führt, keine Erhöhung über $0^{\circ} \text{R.} = 32^{\circ} \text{F.}$ wahrzunehmen ist, bis sich das letzte Stückchen Eis zerschmolzen zeigt. §. 44. II.

VI.

Ein beständiger Grad der Temperatur tritt auch bey demjenigen Punkte ein, wo das Wasser bis zum Kochen erhitzt worden ist, $80^{\circ} \text{R.} = 212^{\circ} \text{F.}$ Auch dieser zeigt sich selbst bey der Anwendung einer starken Hitze als unveränderlich, so, daß wir den Siedpunkt und den Gefrierpunkt des Wassers für einen stets gleichen ansehen müssen *).

*) Nach den Beobachtungen von Vairo gefriert das Wasser schon bey einer Temperatur 35 und 34°F. öfters hingegen auch noch nicht bey 32°F. wozu aber bloße Nebenumstände Anlaß geben.

VII.

Das Verdunsten des Wassers an freyer Luft geht in einem größeren Mafse vor sich, als das des Eises, es steht im genauen Verhältnisse mit der Gröfse der vorhandenen Temperatur und einigen anderen Umständen: 1) mit der Gröfse der Oberfläche des Was.

sers, in welcher es mit der Luft in Berührung steht, 2) mit der Trockenheit der Luft, 4) mit der Stärke des Windes.

VIII.

Das Wasser kann bey seinem Kochen einen weit höheren Grad als den angegebenen erreichen, sobald dieses in fest verschlossenen Gefäßen unternommen wird. In diesem Falle ist die Entweichung des Wassers in Dampfform verhindert, worin der Grund zu suchen ist, weshalb in offenen Gefäßen das Wasser nur 80.^o R. erreichen kann. Es gründet sich hierauf die völlige Erweichung der Knochen in dem Papinianischen Topfe, welchen man häufig anwendet um die nahrhaften Bestandtheile der Knochen zu gewinnen. Der Hitzgrad des Wassers wird hierbey so erhöht, daß selbst Bley darin zerschmolzen werden kann, dessen Schmelzgrad bey weitem größer ist, als der Siedgrad des Wassers in offenen Gefäßen.

IX.

Das Wasser ist fähig sich mit einer großen Menge verschieden geformter und gearteter Körper zu verbinden, es dient in vielen Fällen als Vereinigungsmittel zwischen solchen, bey denen das dazu nöthige Bedingniß, Flüssigkeit, nicht vorhanden ist.

§. 114.

Grundmischung des Wassers.

Die hie und da im Vorhergehenden angeführten Thatsachen haben bereits die Grundmischung des

Wassers angedeutet und gelehrt, daß die Behauptung von Aristoteles und seiner späten Nachkommen: das Wasser sey ein Element, die Mutter aller Wesen, wohl nicht die richtige seyn könne. Der Lehrsatz der neueren Lehre, gestützt auf unumstößliche Thatsachen, ist der folgende: Das Wasser ist kein einfaches Wesen, kein Element, säure- und wasserzeugender Stoff sind die konstituierenden Theile (*Partes constituentes*) desselben, aus welchen es nicht bloß erzeugt, sondern in welche es auch wieder zurückgeführt werden kann.

§. 115.

Beweise durch synthetische Versuche.

I.

Die Entstehung des Wassers aus dem säurezeugenden und wasserzeugenden Stoffe wurde von mehreren Chemikern als richtig dargethan. Schon Macquer bemerkte, daß eine über den angezündeten wasserzeugenden Stoff gehaltene Schale mit wässriger Feuchtigkeit bedeckt wurde. Genauere und vollkommen überzeugende Versuche erhielten wir zuerst von Cavendish, Lavoisier, Priestley, Scheele, Monge u. e. a. Lavoisier hatte schon in dem Jahre 1777. mit Buquet einige Versuche angestellt, welche ihm, wie es aus seiner der Pariser Akademie der Wissenschaften im Jahre 1782 den 21. Novbr. vorgelesenen Abhandlung hervorgeht, zu bewiesen schienen, daß das Wasser kein Element, sondern daß es zusammengesetzt und wieder zerlegt

werden könne. Cavendish in England bewies dieses auf folgende unwidersprechliche Weise:

In einen von atmosphärischer Luft befreiten grossen gläsernen Ballon brachte er kleine Mengen von einer Mischung aus säurezeugendem und wasserzeugendem Gase, entzündete die jedesmalige Menge vermöge eines elektrischen Funkens und verbrannte auf diese Art über 14000 Cubikzoll der gemischten Gasarten. Die vorzüglich wissenswerthen Resultate von diesem grossen Prozesse bestanden darin:

1) Der Ballon wurde mit einem Thauwasserteig angefüllt, welcher sich nach und nach zu Wasser verdichtete.

2) Das erhaltene Gewicht des Wassers harmonirte mit dem Gewichte der verbrannten Luftmenge.

II.

Lavoisier und Laplace stellten gemeinschaftlich einen ähnlichen Versuch an; so auch Monge. Sie fanden, daß das Gewicht vom erzeugten Wasser nicht viel von dem Gewichte der verbrannten Gasarten verschieden sey. Priestley bestätigte ebenfalls diese Thatsache und fand eine gehörige Übereinstimmung der Gewichte des erhaltenen Wassers und der dazu angewendeten Gasmengen. Lavoisier wiederholte diesen Versuch mit Meusnier in Gegenwart der Mitglieder der Akademie zu Paris und folgerte daraus, daß das Wasser dem Gewichte nach in 100 Theilen 85 säurezeugenden und 15 wasserzeugenden Stoff enthalte.

Bey allen diesen Versuchen, wozu auch der von Le Fevre de Gineau hinzuzureihen ist, enthielt

das Wasser jedesmal einen Antheil von Salpetersäure. Obgleich die Entstehung von Salpetersäure in diesem Falle leicht erklärbar ist, (wenn man nämlich auf das beständige Vorhandenseyn des salpeterzeugenden, des Stickstoffes im säurezeugenden Stoffe Rücksicht nimmt, welche beyde unter den hierbey vorhandenen Umständen die Salpetersäure bilden können,) und Cavendish die Fälle anzeigte, unter welchen die Entstehung dieser Säure geschehen und verhindert werden könnte, so machte man doch die Einwendung, ob es vielleicht nicht ein wesentliches Erzeugniß bey der Verbrennung des wasser- und säurezeugenden Stoffes sey. Diese ganz zu beseitigen, stellten Fourcroy, Vauquelin und Seguin nochmals einen großen und äußerst genauen Versuch über die Synthesis des Wassers an, wovon uns Seguin in den *Annales de Chimie* t. 8. p. 230. u. t. 9. p. 30. vollständige Nachricht giebt.

III.

Dieser große Versuch währte ohne Unterbrechung 185 Stunden, es wurden dabey 12 Unzen, 4 Drachmen und 45 Gr. franz. Gew. völlig reines und von Säure freyes Wasser erzeugt, dessen spez. Gewicht von dem des durch Destillation gereinigten Wassers, nur um ein Unbedeutendes differirte ($\approx 18671:18670$). Die zur Erzeugung verbrauchten Mengen des wasserzeugenden und säurezeugenden Gases betrugen am Gewichte 7249, 227 Grains oder 12 Unzen, 4 Dr. 49, 227 Gr., welches also, nach der angegebenen Gewichtsmenge des erhaltenen Wassers,

einen Verlust von 4,227 Gr. anzeigt, der bey einem solchen grossen und mühsamen Versuche unbedeutend ist. Seguin theilt in der angezeigten Abhandlung alle angestellte Correctionen und Berechnungen mit und beschreibt überhaupt alles bis in das kleinste Detail.

1.

a) Das verbrauchte Volumen des wasserzeugenden Gases betrug bey 28 Zoll Barometerhöhe und $13\frac{1}{2}$ Gr. des Reaum. Thermometers 25963,563 Cubikzoll, das Gewicht desselben, 1039,358 Grains.

b) Nach genauen Berechnungen bey dem nämlichen Barometerstande und 14° R. 26017,968 Cubikzoll.

c) Bey 10° des Thermometers und dem nämlichen Drucke der Luft, 28 Zoll, 25582,730 Cubikzoll.

2.

A) Das verbrauchte Volumen des säurezeugenden Gases bey 28 Zoll Barometer- und 14° Thermometerstand 12570,942 Cubikzoll, das Gewicht, 6209,869 Grains.

B) Nach genauen Berechnungen bey 10° des Thermometers und der angegebenen Barometerhöhe 12457,342 Cubikzoll.

3.

a) Die verbrauchten Volumina des säurezeugenden und des wasserzeugenden Gases verhalten sich demnach bey 28 Zoll Barometerhöhe und 14° des R. Thermometers, welche Temperatur die bey

diesem Versuche angewendeten Gasarten zeigten, (das wasserzeugende Gas hatte zwar eine Temperatur von $15\frac{1}{2}^{\circ}$, wurde aber nach 14° berechnet), $= 12570,942 : 26017,968$ oder $= 1 : 2069$.

β) Das Gewicht beyder verhält sich hierbey $= 6209,869 : 1039,358$, beträgt also zusammen in Grains angenommen 7249,227 Grains. (siehe III.).

γ) Die Volumina bey dem nämlichen Luftdrucke und 10° des Thermometers $= 12457,342 : 25582,730$ oder $= 1 : 2,052$.

4.

Nach dem Angeführten geben die Berechnungen folgendes Verhältniß des säurezeugenden und wasserzeugenden Stoffes in 100 Theilen Wasser:

Säurezeugender Stoff - - 85,662 Gr.

Wasserzeugender Stoff - - 14,338 —

Summa 100 Grains.

Das Mischungs-Verhältniß von beyden Stoffen in dem Wasser ist also gleich dem Verhältnisse von 14338 zu 85662. Ein Pfund franz. Gew. ist folglich zusammengesetzt, aus:

Säurezeugendem Stoffe 6 Pf. 13 Unz. 5 Dr. 46,67 Gr.

Wasserzeugendem Stoffe $= 2 = 2 = 25,33 =$

Summa 1 Pf. $= = = =$

Wollte man die Gasarten nach ihrem Volumen nehmen, welche durch Verbrennung ein Pf. franz. Gew. Wasser liefern, so würde man 15837 Cubikz.

säurezeugendes Gas, und 32523 Cubikz. Wasserzeugendes Gas anwenden müssen.

5.

Stellt man einen Vergleich an, zwischen dem oben gegebenen Verhältnisse des Mischungsverhältnisses der beyden konstituierenden Stoffe des Wassers und dem von Lavoisier bey seinem zweyten Versuche angegebenen II., so findet man eine sehr nahe Uebereinstimmung, die Differenz ergiebt sich aus der Zusammenstellung beyder:

Nach Fourcroy, Vauquelin und Seguin	
Säurezeugender Stoff	85,662, nach Lavoisier, 85
Wasserzeugender Stoff	14,338, — — — , 15

6.

Es ist wohl zu bemerken, daß bey allen angegebenen Verhältnissen und Berechnungen beyde Gasarten als rein anzunehmen sind, in welchem Zustande sie schwerlich dargestellt werden möchten. Die bey diesem Versuche von Fourcroy, Vauquelin und Seguin angewendeten Gasarten waren ebenfalls nicht rein. So enthielt das säurezeugende Gas aus dem sogenannten oxydirt salzsauren Kali dargestellt, in 100 Cubikzoll, nach genauen Prüfungen, 3 Cubikz. salpeterzeugendes Gas (Stickstoffgas), das aus dem Zinke durch gewässerte Schwefelsäure erhaltene wasserzeugende Gas einen geringen Antheil von Kohle. Beydes werden die nach dem Verbrennen und der geschehenen Wassererzeugung rückständigen Gasarten darthun. Man wird hieraus schliessen kön-

nen, daß die von den genannten Chemikern zum Verbrennen angewendeten Gasmengen größer seyn müssen, als die zuvor angegebenen, ich habe mich daher jedesmal des Ausdruckes bedient, das verbrauchte Volumen und Gewicht ist so, oder steht mit dem anderen, unter diesen oder jenen Umständen, in einem solchen Verhältnisse.

7.

Die wirklich angewendeten Mengen waren:

- a) Wasserzeugendes Gas 25980,563 Cubikz. Das Gewicht eines jeden beträgt 0,040452 Gr. bey 28 Zoll Barometer - und $13\frac{1}{2}^{\circ}$ Thermometerstand.
- b) Säurezeugendes Gas 13475,198 Cubikz. Das Gewicht eines jeden 0,493986 Gr. bey 28 Zoll Barometer - und 14 Gr. Thermometerstand.

8.

Das säurezeugende Gas enthielt aber 3 in 100 Th. salpeterzeugendes Gas, die ganze Menge muß daher nach gehöriger Berechnung

$$13475,198 \times 3 = \frac{40425,594}{100} = 404,256 \text{ Cubikzoll}$$

betragen, und die Menge des reinen angewendeten säurezeugenden Gases $13475,198 = 404,256 = 13070,942$ Cubikzoll. Zu diesen kommen noch 4 Cubikzoll säurezeugendes Gas, welche in der in dem Ballon befindlichen atmosphärischen Luft enthalten waren, hinzu, die ganze Menge beträgt also $13070,942 + 4 = 13074,942$ Cubikzoll.

9.

Die nach dem Verbrennen rückständige gasförmige Flüssigkeit bestand aus säurezeugendem und wasserzeugendem Gase, beyde waren zur Production des Wassers überflüssig; ferner, aus salpeterzeugendem und kohlenstoffsauem Gase, ersteres war in dem säurezeugenden und in der in den Operationsgefäßen noch befindlichen atmosphärischen Luft vorhanden, letzteres hingegen durch die in dem wasserzeugenden Gase enthaltene Kohle und das säurezeugende Gas erzeugt worden. Das Volumen der ganzen rückständigen gasförmigen Flüssigkeit betrug 988 Cubikzoll, nämlich:

1. Säurezeugendes Gas	-	465	Cubikzoll.
2. Salpeterzeugendes Gas	-	467	—
3. Kohlenstoffsaueres Gas	-	39	—
4. Wasserzeugendes Gas	-	17	—

Summa 988 Cubikz.

10.

Nach der 8. gemachten Berechnung betrug die ganze Summe des in dem säurezeugenden Gase vorhandenen salpeterzeugenden nur 404,256 Cubikzoll, es fanden sich aber im Rückstande 467 Cubikzoll, also ein Zuwachs von 62,744, welches einer näheren Erörterung bedarf. Schon vorhin 8. wurden zu dem säurezeugenden Gase 4 Cubikz. hinzugezählt, welche in der in dem Ballon befindlichen atmosphärischen Luft als vorhanden angegeben werden, die atmosphärische Luft ist aber zusammengesetzt aus dem säurezeugenden und dem salpeterzeugenden

Gase, also muß diejenige Menge des letzteren, welche mit den 4 Cubikz. des ersteren verbunden ist, schon zur Menge des in dem angewendeten säurezeugenden Gase vorhandenen salpeterzeugenden hinzugehan werden, nämlich 11 Cubikzoll. Die ganze Menge des salpeterzeugenden Gases beläuft sich dann auf $404,256 + 11 = 415,256$ Cubikz. und die noch fehlende auf 51,744 Cubikzoll.

Diese fehlende Menge glauben die genannten Chemiker von der in den inneren Zylindern des Apparates ungeachtet aller Vorsicht zurückgebliebenen atmosphärischen Luft hernehmen zu dürfen, es scheint aber, daß diese Menge wohl eher in anderen angewendeten Körpern zu suchen sey, nämlich in dem Wasser, womit die Gasarten gesperrt waren, welches man späterhin gehörig einsehen wird.

11.

Wir können die kurze Anzeige von diesem merkwürdigen Versuche mit einer kurzen Betrachtung der vollständigen Übereinstimmung dessen, was hierbey einer solchen bedarf, beschließen.

- a) Das Volumen der ganzen Menge des angewendeten Wasserstoffgases war 25980,563 Cubikz. 17 Cubikz. in dem Ballon rückständig, bleiben also $25980,563 - 17 = 25963,563$ (Siehe 1. a).
- b) Das Gewicht der ganzen Menge beträgt 1050,278 Gr., davon wurden 10,920 Gr. Kohle zur Bildung der 39 Cubikz. des kohlenstoffsäuren Gases hergegeben, es blieben daher, $1050,278 - 10,920 = 1039,358$ Grains. (Man sehe 1. a).

A. Das ganze Volumen des reinen säurezeugenden Gases betrug 13074,942 Cubikz. In dem Ballon rückständig 465 Cubikz., zu dieser Menge müssen 39 Cubikz., welche zur Bildung des kohlenstoffsauren Gases erforderlich waren, addirt und die Summe davon sind, $465 + 39 = 504$ Cubz. also $13074,942 - 504 = 12570,942$ Cubikz. (Siehe 2. A.).

IV.

Die Erzeugung des Wassers geschieht nicht allein durch das Verbrennen des Wasser- und säurezeugenden Gases nach Vermischung beyder im abgesonderten Zustande, sondern man kann eine solche auch in dem Falle wahrnehmen, wenn das wasserzeugende Gas mit Körpern in Berührung gesetzt wird, welche den säurezeugenden Stoff in ihrer Mischung enthalten. Wir haben hierüber die besten Bestätigungen durch die Versuche von Priestley erhalten. Er brachte in ein mit wasserzeugendem Gase angefülltes Gefäß Metallkalke, als: Mennige (Bleykalk), Eisenkalk, Silberkalk u. m. a., und bemerkte bey dem Einflusse der Wärme: 1) daß sich die angewendete Menge des wasserzeugenden Gases verminderte; 2) daß die Metallkalke an ihrem Gewichte verloren und dem metallischen Zustande näher gebracht wurden; 3) daß sich Wasser bilde. Letzteres wurde von Priestley ebenfalls wahrgenommen, wenn er gewisse Säuren mit Wasserstoffgas in Berührung setzte, überhaupt bieten sich eine Menge von Fällen dar, worin der Erfolg einer Wassererzeugung aus den angegebenen Grundstoffen Statt findet.

Beweise durch analytische Versuche.

I.

Lavoisier brachte in eine Glasröhre 28 Gr. vollkommen ausgeglühte Kohle. Die Röhre selbst ging durch einen länglichten Ofen hindurch und war von einer solchen Länge, daß beyde Enden derselben um mehrere Zolle aus dem Ofen hervorragten. An dem einen Ende wurde eine kleine Retorte mit einer abgewogenen Menge von reinem Wasser eingeküttet, und an dem anderen eine solche Vorrichtung angebracht, in welcher alles das bey diesem Versuche zu Erhaltende aufgesammelt werden konnte. Der in dem Ofen befindliche Theil der Röhre wurde hierauf glühend gemacht, und nachdem dieses geschehen, das Wasser in der Retorte zum Kochen gebracht und darin so lange erhalten, bis alles daraus verflüchtigt war. Als Resultat dieses beweisenden analytischen Versuches erhielt Lavoisier folgendes:

1) Es hatte sich eine Menge von gasförmiger Flüssigkeit gebildet, am Gewichte $113\frac{7}{10}$ Gr.; sie bestand aus 144 Cubikz. kohlenstoffsauerm Gas, am Gewichte 100 Gr., und aus 380 Cz. wasserzeugendem Gas, am Gewichte $13\frac{7}{10}$ Gr. Das zurückerhaltene Wasser hatte $85\frac{7}{10}$ Gr. am Gewichte verloren, die angewendeten 28 Gr. Kohle waren hingegen gänzlich verschwunden, ausser einer ganz unbedeutenden Menge von Asche, welche von ihnen rückständig blieb.

Das Gewicht der verschwundenen Menge von Wasser und Kohle wurde demnach in den neu erzeugten Körpern wiedergefunden. Beyde neu erzeugte Körper beweisen sehr deutlich das Vorhandenseyn des wasserzeugenden und des säurezeugenden Stoffes, denn ohne Vorhandenseyn des letzteren ist keine Bildung des kohlenstoffsauren Gases möglich. Man bemerke, daß das hierbey erhaltene wasserzeugende Gas mit einem geringen Anthelle von Kohle verbunden ist, und daß wenn man in diesem oder jenem Lehrbuche findet, die Produkte bey einem solchen Versuche seyen kohlenstoffsaures und bloßes wasserzeugendes Gas, dieses nicht als richtig angenommen werden darf. Es findet bey diesem Prozesse nicht eine bloße wechselseitige Verwandtschaftswirkung zwischen der Kohle und dem säurezeugenden Stoffe Statt, sondern auch zwischen der Kohle und dem wasserzeugenden Stoffe.

II.

An die Stelle der Kohle wurden 274 Gr. kleine aus weichem Eisen geformte Spiralfedern in die Röhre gebracht und alles so eingerichtet und bewerkstelligt, wie zuvor. Hierbey wurde ein reines wasserzeugendes Gas erhalten, dessen Gewicht 15 Gr. und dessen Volumen 416 Cubikz. betrug. Das angewendete Wasser hatte 100 Gr. seines Gewichtes verloren, dahingegen das in der Röhre befindliche Eisen am Gewichte um 85 Gr. zugenommen und seines metallischen Zustandes größtentheils verlustig gegangen war. $85 + 15 = 100$ giebt wieder das näm-

liche Gewicht, welches das Wasser verloren hatte, und bestätigt das von Lavoisier durch einen synthetischen Versuch aufgefundene Verhältniß des wasser- und säurezeugenden Stoffes in 100 Theilen Wasser, nämlich (§. 115. II.) $\equiv 15 : 85$.

Werden zu diesen beyden analytischen Versuchen gleich die §. 115. IV. von Priestley angezeigten hinzugereicht, so bietet sich uns die Wahrheit von mehrerem anderen, welches wir späterhin zu betrachten haben, von Neuem auf die vollkommenste Weise dar, nämlich: Der säurezeugende Stoff sey nicht allein einer derjenigen Stoffe, welche zur Bildung des Wassers unumgänglich erforderlich sind, sondern er sey auch derjenige, durch welchen Säuren und Metallkalke erzeugt werden.

§. 117.

Nöthige Bemerkungen über das angegebene Mischungsverhältniß des wasser- und säurezeugenden Stoffes im Wasser.

Das angegebene Verhältniß des wasser- und säurezeugenden Stoffes im Wasser kann nach Erwägung einer bey der Bestimmung desselben übersehenen Thatsache nicht als vollkommen richtig angenommen werden. Jeder gasförmige Körper besitzt die Fähigkeit Wasser in seine Mischung aufzunehmen, und dieses in allen den Fällen zu thun, wo er mit dem Wasser in Berührung steht *). Bey allen angezeigten Versuchen, durch welche man das quantitative Verhältniß der beyden das Wasser bilden-

den gasförmigen Stoffe festsetzte, konnte dieses geschehen, und man ersieht daraus, daß diese Bestimmung nur dann richtig seyn würde, wenn die nöthigen Correctionen in Hinsicht des Wassers, welches das wasser- und säurezeugende Gas aufgelöst enthielten, angestellt worden wären, die wir aber gänzlich vermissen. Es folgt aus dem Gesagten ebenfalls, daß das angegebene Gewicht eines gewissen Volumens mancher Gasart nicht als solches zu betrachten sey, welches eine solche Menge im völlig reinen Zustande zeigt, sondern als ein solches, welches sie in dem mit Wasser vereinigten Zustande darbietet. Wir werden fernerhin Gelegenheit haben zu bemerken, daß durch das Übersehen des Wassergehaltes in diesen oder jenen Gasarten, welche zur Erzeugung eines Körpers dienten, die Bestimmungen des Mischungsverhältnisses mancher Körper unrichtig sind, z. B. die von dem Mischungsverhältnisse des kohlenstoffsauren Gases.

Gay-Lussac und von Humboldt, welche auf die angeführte Thatsache genaue Rücksicht nahmen, berechneten vor Kurzem das Verhältniß des säurezeugenden und wasserzeugenden Stoffes im Wasser nach einer Bestimmung von Saussüre, nach welcher ein par. Cubikfuß Luft, bey einer Temperatur von 14° , nahe 10 Gr. Wasser aufgelöst enthält; und nahmen hierbey das von Fourcroy, Vauquelin und Seguin gefundene spez. Gew. des wasser- und säurezeugenden Gases als richtig an, (siehe §. 115. III. 7. a. u. b.). Nach ihrer Angabe wurde das Verhältniß des säurezeugenden und

wasserzeugenden Stoffes in 100 Theilen Wasser, dem Gewichte nach, nicht wie Fourcroy, Vanquelin und Seguin angeben, vom ersteren 85,662 und vom letzteren 14,338 seyn, sondern das folgende 87,41 säurezeugender Stoff und 12,59 wasserzeugender Stoff. Dem Volumen nach kann das Verhältniß des säurezeugenden und wasserzeugenden Stoffes, in welchem sie sich zu Wasser verbinden, gleich demjenigen von 100 zu 200 angenommen werden, oder 100 Th. säurezeugendes Gas bedürfen 200 Th. wasserzeugendes Gas.

*) Nach meinen und den Erfahrungen anderer Chemiker geschieht die Entwicklung der Gasarten, welche durch Hitze aus festen Körpern gewonnen werden, jedesmal schneller, wenn sie mit Wasser etwas befeuchtet werden. Ich bemerkte diesen Erfolg sehr auffallend bey der Darstellung des säurezeugenden Gases aus dem rothen Quecksilberkalke, des gekohlten wasserzeugenden Gases aus Reifs und des kohlenstoffsauren Gases aus Kreide.

§. 118.

Vorkommen des Wassers in der Natur und seine Verbindung mit den Gasarten.

I.

Ist irgend ein Körper in der Natur vorhanden, welcher an allen Orten und in ungeheurer Menge vorhanden ist, so ist es unstreitig das Wasser. Wir setzen das einem Jedem bekannte Vorhandenseyn des Wassers in den Weltmeeren, Flüssen, Seen, Tef-

chen, im Inneren der Erde u. s. w. bey Seite, und erwähnen bloß sein Vorhandenseyn in vielen anderen Körpern. Die Verdunstung des Wassers, welche jeden Augenblick und unaufhörlich von Statten geht, die Wiedezurücktretung aus der Dunstform in eine tropfbarflüssige, und die große Anziehung, welche viele Körper zu demselben äußern, macht, daß fast bey allen Körpern, die selbst scheinbar nicht mit dem Wasser in Berührung stehen, Wasser angetroffen wird. Wir treffen dasselbe entweder bey den Körpern bloß mechanisch anhangend auf der Oberfläche und in den Zwischenräumen, oder als chemisch vereinigt an. Es rührt von letzterem das Feuchtwerden und Zerfließen verschiedener Körper, wenn sie dem Zutritte der Luft ausgesetzt sind, und der Pharmazeut muß mehrere unter seinen Händen befindliche davor zu schützen suchen.

II.

Wegen des großen gegenseitigen Bestrebens zur Vereinigung, welches das Wasser und eine große Anzahl anderer Körper auf einander äußern, wird es nie in der Natur in einem völlig reinen Zustande angetroffen, stets sind darin schon andere Körper enthalten, welche nicht zur eigenthümlichen Mischung des Wassers gehören, und zu seiner Bildung erforderlich sind. Die mannigfaltige Verschiedenheit des Wassers in der Natur kann schon durch Geruch, Farbe und Geschmack in vielen Fällen erkannt werden, bestimmter aber durch das chemische Verhalten in Berührung mit anderen Körpern. Man hat die verschiede-

nen natürlichen Wasser in verschiedene Klassen u. Arten getheilt, (davon späterhin,) unter allen aber sind die sogenannten atmosphärischen Luftwasser: Das Regen- und Schneewasser, die reinsten und können, wenn sie reinlich und bey stiller Witterung gesammelt worden sind, als solche verbraucht werden. Sie enthalten aber, so wie jedes künstlich dargestellte reine Wasser, durch Destillation, einen Antheil von atmosphärischer Luft, welche selbst schwer durch Kochen davon zu trennen ist und sich als chemisch mit dem Wasser vereinigt zeigt. Wir bemerken über die Vereinigung des Wassers mit den Luftarten folgendes:

III.

Wird ein von aller Luft befreytes Wasser mit dieser von neuem in Berührung gesetzt, so erfolgt, vermöge der gegenseitigen Verwandtschaft, eine Vereinigung des Wassers mit der Luft und eine Vereinigung der Luft mit dem Wasser; diese Vereinigung schreitet bis zu dem Punkte fort, wo das Streben beyder unter den vorhandenen Umständen befriediget, wo überhaupt ein Gleichgewicht zwischen den wirkenden Kräften eingetreten ist. Das Verhältniß, in welchem sich das Wasser mit den Gasarten verbindet, beruht nicht allein auf dem Grade der Verwandtschaft, sondern auch auf mehrern Nebenumständen:

- 1) Auf dem Grade der Temperatur; 2) auf dem vorhandenen Drucke; 3) auf der Reinheit der Gasart, und 4) auf der Länge der Zeit.

IV.

Wenn bey vielen andern Körpern die Vereinigung durch Anwendung von Wärme beschleuniget werden kann, so darf dieses doch nicht bey der Verbindung der Gasarten mit tropfbarflüssigen Körpern als günstig angesehen werden. Wir bemerken hierbey gerade das Entgegengesetzte und würden die Vereinigung verhindern, sobald wir eine Temperaturerhöhung bewirkten. Der Grund beruht in der Vergrößerung der der Verwandtschaft entgegenwirkenden Kraft, der Expansibilität, welche durch die Wärme hervorgebracht und eine Entfernung des gasförmigen Körpers aus dem Wirkungsraume zur Folge hat. Sucht man die Luft, welche mit Wasser in Berührung steht, zusammen zu drücken und ihrer Ausdehnung und Entfernung aus dem Wirkungsraume Gränzen zu setzen, oder vielmehr eine Verminderung derselben zu bewirken, so kann auch, da hierdurch eine größere gegenseitige Berührung hervorgebracht wird, die Vereinigung schneller und in einem größeren Maße geschehen.

Gasarten, welche in reinem Zustande fast gar nicht von dem Wasser aufgenommen werden, werden dieses in Vermischung mit anderen, z. B. das wasserzeugende Gas, wenn es mit dem säurezeugenden gemischt ist. Man bemerke noch einige andere wichtige Thatsachen.

V.

Gasarten, welche bereits mit dem Wasser in Verbindung getreten sind, können, wenn dasselbe mit

einer anderen in Berührung gesetzt wird, wieder davon zum Theil getrennt werden. Bringt man über gewöhnliches Wasser, welches sich bereits mit atmosphärischer Luft geschwängert hat, säurezeugendes, oder salpeterzeugendes Gas, so wird im ersten Falle von dem Wasser noch säurezeugendes Gas aufgenommen, hingegen salpeterzeugendes Gas abgetreten; im zweyten Falle, salpeterzeugendes aufgenommen, und säurezeugendes abgetreten. Der Pharmazevt, welcher an manchen Orten säurezeugendes Gas oder eine andere Gasart zum medizinischen Gebrauche aufbewahren muß, wird hierauf Rücksicht zu nehmen haben und die bereiteten Gasarten nicht über einer großen Menge von gewöhnlichem Wasser aufbewahren.

VI.

Das säurezeugende Gas besitzt eine größere Verwandtschaft zum Wasser als das salpeterzeugende; daher kommt es, daß diejenige atmosphärische Luft, welche aus einem jeden natürlichen Wasser gezogen werden kann, im Durchschnitte reichhaltiger an ersterem gefunden wird als die uns umgebende; ferner, daß die bey dem Kochen des Wassers zuerst entwickelten Antheile von Luft mehr salpeterzeugendes Gas enthalten als die letzteren. Nicht nur in dem Wasser findet sich ein bedeutender Antheil von atmosphärischer Luft vorhanden, sondern auch in dem Eise und Schnee, welches bey ersterem durch Wahrnehmung vieler eingeschlossenen Luftbläschen vorausgesetzt werden kann. Der Schnee enthält davon eine größere Menge als das Eis, und beyde liefern eine

Luft, die 10 bis 12 pro cent reicher ist an säurezeugendem Gase, als die gewöhnliche; fast eben so verhält es sich mit der aus Flufs- und Regenwasser gezogenen.

*) In diesem Paragraphe haben wir mehrmals Gelegenheit gehabt, die nützliche Anwendung und Richtigkeit der Bertholletschen Grundsätze einzusehen. Das salpeterzeugende Gas besitzt ein weit geringeres Bestreben, sich mit dem Wasser zu vereinigen, als das säurezeugende, es wurde aber bemerkt, dafs durch Anwendung einer gröfseren Menge von ersterem, letzteres zum Theil abgeschieden werde und so umgekehrt; ferner, dafs die Abscheidung nur zum Theil erfolge, §. 64. X.

Die Verhinderung der Verwandtschaftswirkungen vermöge der Expansibilität eines Körpers beweisen die Bemerkungen: 1) dafs die expansiblen Flüssigkeiten, die Gasarten, sich in einem gröfsern Masse und leichter vereinigen bey einer niedrigen als bey einer hohen Temperatur, wobey ihre Expansibilität vermehrt wird; 2) dafs durch den Druck, durch nähere Aneinanderbringung des expansiblen und tropfbarflüssigen Körpers dieses vorzüglich bewerkstelliget werden kann. Die Expansibilität ist daher als die wahre Ursache von der geringen Vereinigung mehrerer Gasarten mit dem Wasser u. e. a. Körpern anzusehen, bey denen der Grad der Verwandtschaft selbst nicht so bedeutend ist, um dem der Expansibilität gehörig entgegen zu wirken.

Man mufs die Expansibilität als das bewirkende Etwas von der langsamen Vereinigung des Wassers mit Luftarten bey vollkommner Ruhe, welche sich damit sehr wohl vereinigen können, annehmen. Sie entfernen sich dadurch aus dem Wirkungsraume und bieten dem Wasser nur einen geringen Berührungspunkt dar.

Die Aufnahme des Wassers von der Luft wird leichter geschehen müssen, als die Aufnahme der Luft von dem Wasser. Im ersteren Falle unterstützt die Fähigkeit des Wassers, sich selbst bey der gewöhnlichen Temperatur in Dunstform zu versetzen, die Vereinigung durch Darbietung mehrerer Berührungspunkte.

Gephosphortes wasserzeugendes Gas.

§. 119.

Eigenschaften und Verhalten.

I.

Es besitzt einen sehr charakteristischen unangenehmen Geruch, der demjenigen, welchen faulende Seefische verbreiten, ähnlich ist, und zeigt sich bey jeder Temperatur als ein permanent elastisch-flüssiger Körper.

II.

Es ist mit der merkwürdigen Eigenschaft begabt, sich von selbst mit einem Knalle zu entzünden, sobald es mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht wird; dieses geschieht augenblicklich bey einer jeden Temperatur. Die Entzündung und der Knall sind lebhafter, wenn das gephosphorte wasserzeugende Gas in säurezeugendes Gas geleitet wird, aber auch mit der größten Gefahr bey einer nicht gehörigen Vorsicht, verbunden.

III.

Die Produkte, welche durch das Verbrennen dieses Gases erhalten werden, sind Wasser und phosphorige Säure, nebst etwas wenigem Phosphor-oxyde.

IV.

Lange Zeit in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, scheidet sich Phosphor ab, und das Gas verliert seine Entzündlichkeit in Berührung mit der atmosphärischen Luft, enthält aber dennoch Phosphor in seiner Mischung.

V.

Eingeathmet zeigt es sich schädlich und bewirkt sehr schnell den Tod der Thiere; das Brennen der Körper wird von demselben nicht unterhalten. Mit dem Wasser verbindet es sich in einem geringen Maße und ertheilt demselben seinen eigenthümlichen Geruch. Sein spez. Gewicht beträgt etwas mehr als das Zweyfache der atmosphärischen Luft.

§. 120.

Gewinnung und Verschiedenheit.

I.

Gengembre und **Kirwan**, die ersten Entdecker dieser eigenthümlichen Gasart, bereiteten dieselbe mittelst einer Auflösung des reinen Kalis in Wasser mit Phosphor der Wärme ausgesetzt. Nach den Erfahrungen anderer geschieht die Bildung die-

ses Gases ebenfalls, wenn Wasser, Natron, oder Kalk in reinem Zustande mit Phosphor zusammengebracht werden; ferner noch, wenn Phosphor mit wasserzeugendem Gase unmittelbar in Berührung gesetzt wird, und durch langes Liegen des Phosphors im Wasser und bey der Darstellung des Phosphors.

II.

Das in den beyden vorletzten Fällen erzeugte Gas unterscheidet sich von dem auf die anderen angezeigten Arten erhaltene auf eine leicht bemerkbare Weise, doch darf die Verschiedenheit beyder in nichts anderem gesucht werden, als in dem quantitativen Verhältnisse, in welchem sich der Phosphor mit dem wasserzeugenden Gase vereinigt hat. Das auf die beyden vorletzten Arten erhaltene ist mit einer weit geringeren Menge von Phosphor verbunden, als das auf die anderen Arten dargestellte. Es rührt daher die Unfähigkeit desselben, sich an der atmosphärischen Luft von selbst zu entzünden, und einen eben so starken fischartigen Geruch zu verbreiten, als das durch in Wasser gelöste reine Kalken und Phosphor bereitete. Die Entzündung erfolgt aber in Berührung mit dem säurezeugenden Gase und die Produkte sind mit den §. 119. III. angegebenen übereinstimmend. Das mit vielem Phosphor vereinigte wasserzeugende Gas geht nach langer Aufbewahrung durch Absetzung von Phosphor ebenfalls in einen solchen Zustand über §. 119. IV.

E n t s t e h u n g s a r t.

Bey der Erklärung der Entstehungsart eines zusammengesetzten Körpers müssen in vielen Fällen nicht allein die zu seiner Entstehung angewendeten Körper in Betrachtung gezogen werden, sondern auch diejenigen, welche nach derselben als Rückstand wieder erhalten werden. Die Nothwendigkeit hiervon wird sich aus unsrer jetzt zu gebenden Erklärung von der Entstehung des gephosphorten wasserzeugenden Gases deutlich ergeben, wobey die Betrachtung der Beschaffenheit des erhaltenen Rückstandes nicht bey Seite gesetzt werden darf.

Die produzirenden Körper sind reines Kali, Wasser und Phosphor; die Produkte von den erfolgten gegenseitigen Verwandtschaftsäufserungen gephosphortes Wasserstoffgas (es verläßt den Wirkungsraum und wird abgesondert aufgefangen) Kali mit Phosphorsäure verbunden und Wasser (beyde im Rückstande). Es werden demnach bey der Berührung von Kali, Wasser und Phosphor zwey neue Körper gebildet, welche nicht vorhanden waren: gephosphortes wasserzeugendes Gas und Phosphorsäure, die sich mit dem vorhandenen Kali verbindet. Zur Bildung der letzteren mußte der Phosphor Gelegenheit haben, sich mit dem säurezeugenden Stoffe zu verbinden, eben so wie er zur Bildung des ersteren Gelegenheit haben mußte, sich mit dem wasserzeugenden Stoffe zu vereinigen. Beyde, der säurezeugende und wasserzeugende Stoff, sind im Wasser befindlich und konstitui-

ren dasselbe, §. 114. Wir müssen also schliessen, dass das Wasser bey diesem Prozesse zerlegt werde, der Phosphor sich mit seinen beyden Bestandstoffen vereinige, um jene angezeigte neue Körper zu bilden. Die Wahrheit dieses Schlusses wird bestätigt auf eine zweyfache Weise:

1) Phosphor, welcher lange Zeit in Wasser liegt, vorzüglich wenn er dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt ist, wird darin oxydirt, es bildet sich zugleich Phosphorsäure und gephosphortes Wasserstoffgas, welches sich von demjenigen, das sich durch Mithülfe eines alkalischen Körpers gebildet hat, bloß durch die geringere Menge von Phosphor, die es in seiner Mischung enthält, unterscheidet.

2) Bloßes reines Kali mit Phosphor der Wärme ausgesetzt, bildet ohne einen Zusatz von Wasser kein gephosphortes Wasserstoffgas.

Beydes lehrt, dass die Aetiologie des Prozesses, welcher durch die Zusammenbringung von Kali, Wasser und Phosphor erfolgt, keine andere seyn könne, als die folgende:

Der Phosphor verbindet sich theils mit dem säurezeugenden Stoffe des Wassers zur Phosphorsäure, theils mit dem wasserzeugenden Stoffe desselben zu gephosphortem Wasserstoff- (wasserzeugenden) Gase, dieses entweicht, vermöge der mit seiner Natur verknüpften Eigenschaft sich zu expandiren, dahingegen die er-

zeugte Phosphorsäure nicht mit dieser Eigenschaft begabt und mit dem vorhandenen Kali verwandt, sich mit diesem zum phosphorsauren Kali vereinigt.

Das geringere Vorhandenseyn des Phosphors in dem gephosphorten wasserzeugenden Gase, wenn es auf eine andere Weise gewonnen wird, z. B. durch Zusammenbringung des Phosphors mit dem Wasser oder dem wasserzeugenden Gase, beruht in den zur Vereinigung ungünstigen Umständen, welche dabey vorhanden sind.

Eine heisse konzentrirte Auflösung des reinen Kali im Wasser ist fähig auflösende Wirkungen auf den Phosphor zu äussern, sich mit ihm in einem gewissen Mafse zu vereinigen, seinen Zusammenhang aufzuheben und dadurch eine gegenseitige Einwirkung desselben und der beyden Grundbestandtheile des Wassers von allen Punkten aus zu bewirken.

Wenn Phosphor mit dem Wasser oder dem wasserzeugenden Gase in Berührung gesetzt wird, so sind die Berührungspunkte sehr gering; im letzteren Falle wird die Einwirkung noch durch das Streben des wasserzeugenden Gases, sich aus dem Wirkungsraume zu entfernen, vermindert, und die Masse von beyden Körpern, welche eine Verwandtschaftswirkung äussern kann, ist sehr gering.

Geschwefeltes wasserzeugendes Gas.

I.

Scheele, Bergmann u. Priestley waren die ersten, welche das geschwefelte wasserzeugende Gas (auch hepatische Schwefelleberluft genannt) in Gefäße einschlossen und uns mit seinem Verhalten und Eigenschaften bekannt machten; auch Kirwan lieferte in dieser Hinsicht belehrende Thatsachen. Ginge man hingegen faßte zuerst eine richtige Meinung von der Natur dieses stets in Gasform existirenden Körpers, und lehrte seine Grundmischung näher kennen.

II.

Das geschwefelte wasserzeugende Gas besitzt einen äußerst unangenehmen Geruch, nach Art der faulen Eyer, und kann durch diesen sehr leicht erkannt und von den übrigen Arten des wasserzeugenden Gases unterschieden werden. Es ist zum Einathmen für Menschen und Thiere schädlich, es verhindert den Fortgang des Verbrennens entzündeter Körper, ist aber selbst, in Berührung mit der Luft, sehr leicht entzündbar.

III.

Mit dem atmosphärischen oder säurezeugenden Gase vermischt und entzündet, verbrenntes mit einem Knall, welcher, wenn es mit dem letzteren Gase vereinigt ist, stärker empfunden wird, als mit dem er-

steren. Bey dem Verbrennen bildet sich Wasser, Schwefel und ein Antheil von dessen Säure.

IV.

Einige Zeit in Berührung mit dem atmosphärischen oder dem säurezeugenden Gase erleidet es eine Veränderung seiner Natur, es bildet sich Wasser und Schwefel. Eben dieses geschieht durch einen Zusatz von Salpetersäure; es scheidet sich daraus eine bedeutende Menge von Schwefel und der unangenehme Geruch verschwindet.

V.

Das Wasser, vorzüglich das kalte, vereinigt sich mit dem geschwefelten wasserzeugenden Gase in ziemlicher Menge. Es erhält dadurch den nämlichen Geruch nach faulen Eyern und einen sehr unangenehmen etwas süßlichen Geschmack. Salpetersäure und atmosphärische Luft zersetzen das Gas in dieser Verbindung und scheiden daraus Schwefel.

VI.

Das geschwefelte wasserzeugende Gas verbindet sich mit den Metallen, Erden und Alkalien, färbt den blauen Veilchensyrup grün und läßt im reinen Zustande die blaue Tinktur des Lakmuses unverändert *).

*) Mehrere behaupten, es röthe die Tinktur des Lakmuses und zählen wegen dieser und einer andern Eigenschaft,

§. 123.

Gewinnungsart und Vorkommen.

I.

Das geschwefelte Wasserstoffgas wird in allen denjenigen Fällen gebildet, worin dem Schwefel und wasserzeugenden Stoffe Gelegenheit zur gegenseitigen Vereinigung dargeboten wird: 1) in Berührung des wasserzeugenden Gases mit geschmolzenem Schwefel, 2) bey Erhitzung des Schwefels mit wasserstoffhaltigen Substanzen, Zucker, Oel u. e. a., 3) durch Zusatz von Wasser oder, schneller, mit Wasser verdünnten Säuren, zu den Verbindungen des Schwefels mit a. Alkalien, b. Erden c. und Metallen (a. Bereitung der Schwefelmilch, b. der Hahnemannschen Weinprobe, c. des Goldschwefels und des Mineralkermes).

II.

Mehrere natürliche Wasser enthalten das geschwefelte wasserzeugende Gas in ihrer Mischung und

T 2

sich mit Metallen, Erden und Alkalien zu verbinden, diese Gasart zur Klasse der Säuren. Man belegte sie mit dem Namen Hydrothionsäure (*Acidum hydrothionicum*). Schon Bergmann bemerkte sehr richtig, daß dieses Gas nur dann die Lakmustinktur röthe, wenn es nicht völlig rein sey; Kirwan bewies durch seine Versuche das Gegentheil. Meine eigenen Erfahrungen haben indessen die Bergmannsche Meinung bestätigt, so, daß ich mich berechtigt halte, das Röthen dieser Gasart ebenfalls den mit derselben vereinigten fremdartigen Körpern, welche nicht zu ihrer Mischung gehören, zuzuschreiben.

liefern eine große Menge desselben durch Erhitzung; ferner mehrere in Fäulniß gerathene Wasser verrathen durch den stinkenden Geruch deutlich die Gegenwart desselben, eben so die faulenden Eydotter, die Exkremente der Thiere, vorzüglich der Menschen.

§. 124.

Verschiedenheit und Entstehungsart.

I.

Nach den verschiedenen bey der Bildung des geschwefelten wasserzeugenden Gases vorhandenen Umständen, nimmt das wasserzeugende Gas eine theils größere, theils geringere Menge des Schwefels auf und wir finden hier eine Uebereinstimmung mit dem Verhalten des wasserzeugenden Gases zum Phosphor §. 120. II. Das mit einem größeren Antheile von Schwefel verbundene Gas verbreitet einen bey weitem stärkeren Gestank, als das mit einem geringeren Antheile verbundene, tritt mit dem Wasser nicht in einem so großen Masse in Verbindung, als das Letztere, setzt nach kurzer Zeit etwas Schwefel ab, und der Pharmazevt kann diese Verschiedenheit leicht wahrnehmen, wenn er auf den verschiedenen Geruch des sich entwickelnden Gases, bey der Bereitung des Goldschwefels, des Mineralkermes und der Schwefelmilch aufmerksam ist, und hierbey zugleich auf die verschiedenen Temperaturen Rücksicht nimmt, bey welchen er die Entwicklung bewerkstelligt.

II.

Unter den Entstehungsarten des geschwefelten wasserzeugenden Gases verdient blofs diejenige einer näheren Betrachtung, welche wir wahrnehmen, wenn Schwefelverbindungen als: Kali und Schwefel, Kalk und Schwefel, Eisen, Spiesglanz und Schwefel u. s. w. mit Wasser oder mit Wasser verdünnten Säuren in Berührung kommen. Der Grund von seiner anderweitigen Entstehungsart §. 122. II. 1. u. 2. ist von selbst einleuchtend.

T h a t s a c h e n.

1) Völlig trockne Schwefelverbindungen liefern durch Anwendung von Hitze kein geschwefeltes wasserzeugendes Gas; eben so wenig, wenn völlig trockne Schwefelverbindungen mit wasserfreyen Säuren in Berührung gesetzt werden.

2) Seine Entstehung wird hingegen bemerkt, wenn man die Schwefelverbindungen mit Wasser benetzt, in einem gröfseren Mafse, wenn sie damit erhitzt werden, in einem noch gröfseren, durch Hinzuthuung gewässerter Säuren, vorzüglich wenn auch hierbey das Ganze erhitzt wird.

3) Im Rückstande findet sich stets neu erzeugte Schwefelsäure und diejenige Menge von Säure, welche mit Wasser verdünnt angewendet worden ist, um eine häufige Entwicklung des Gases zu bewirken.

F o l g e r u n g e n.

1) Das Wasser ist zur Entstehung des geschwefelten Wasserstoffgases unumgänglich erforderlich, der Schwefel äußert seine Verwandtschaftswirkungen auf beyde bildende Stoffe des Wassers, den wasserzeugenden und säurezeugenden Stoff, er verbindet sich mit ersterem zu geschwefeltem wasserzeugenden Gase, mit letzterem zur Schwefelsäure.

2) Das geschwefelte wasserzeugende Gas ist fähig, sich mit den im Wirkungsraume befindlichen Körpern größtentheils zu vereinigen, ein Theil davon kann schon durch Wärme abgeschieden werden, die vollständigere Abscheidung erfolgt erst durch einen Zusatz von Säure.

3) Die Säuren tragen nichts zur Bildung des geschwefelten wasserzeugenden Gases bey, sondern bloß das mit ihnen vermischte Wasser; sie bewirken aber die Abscheidung des erzeugten Gases vermöge ihrer größeren Verwandtschaft zu denjenigen Körpern, mit welchen es sich vereinigt,

V ö l l i g e A u s e i n a n d e r s e t z u n g.

1) Das geschwefelte wasserzeugende Gas ist fähig, sich mit demjenigen Körper zu verbinden, welcher bereits mit dem Schwefel in Mischung getreten ist, dem Kali, der Erde oder dem Metalle, ferner, mit dem Wasser, vorzüglich dem kalten. Daher rührt es, daß durch Erhitzung der mit Wasser in Berührung gebrachten Schwefelverbindung ein

häufigeres Entstehen wahrgenommen wird,) als im entgegengesetzten Falle.

2) Das geschwefelte wasserzeugende Gas vereinigt sich in grösserer Menge und leichter mit einer alkalischen Basis, als mit einer metallischen, es wird daher bey letzteren immer schneller und in einer grösseren Quantität erhalten, als bey den ersteren. So liefert geschwefeltes Eisen mit etwas Wasser erhitzt, eine grössere Menge von Gas als geschwefeltes Kali unter der nämlichen Behandlung, es erzeugt sich schneller und in einem grösseren Masse in gleichen Fällen bey der Anwendung gewässerter Säuren, die, vermöge ihrer grösseren Verwandtschaft zu dem mit dem Schwefel verbundenen Körper, das mit ihm in Mischung getretene geschwefelte wasserzeugende Gas abscheiden.

III.

Erklärung der Entstehungsart nach neueren Grundsätzen.

Man hat hierbey Rücksicht zu nehmen, 1) auf die gegenseitige Verwandtschaft des Schwefels und Kalis oder einer anderen Basis, 2) auf die des Schwefels, des wasser- und säurezeugenden Stoffes im Wasser, 3) auf die der hierdurch erzeugten Körper, der Schwefelsäure und des geschwefelten wasserzeugenden Gases, mit dem Kali und dem Wasser, 4) auf die Expansibilität des geschwefelten wasserzeugenden Gases.

Der Schwefel mit Kali oder einem anderen Körper verbunden, wodurch er im Wasser leicht auflöslich wird, theilt, in einen solchen Zustand versetzt, seine chemische Wirksamkeit unter mehrere Stoffe, das Kali, den säurezeugenden und wasserzeugenden Stoff im Wasser; ein jeder von diesen bestrebt sich, theils in Verbindung zu treten, theils wenn es geschehen, darin zu beharren. Es entsteht geschwefeltes wasserzeugendes Gas und Schwefelsäure. Der Schwefel selbst wird durch diese Erzeugung an seiner Masse verringert, und das vorhandene Kali kann diese verringerte Masse mit einer gröfseren Kraft binden, als zuvor.

Die Verbindung, welche bey diesem Prozesse zwischen dem Kali, dem erzeugten geschwefelten wasserzeugenden Gase und der Schwefelsäure Statt findet, hebt den angezeigten Erfolg auf, und der Prozeß schreitet bis zu einem bedeutenden Punkte auf folgende Weise weiter fort:

Sobald sich durch wechselseitige Wirkungen des Schwefels und der beyden bildenden Stoffe des Wassers, den wasser- und säurezeugenden, geschwefeltes wasserzeugendes Gas und Schwefelsäure erzeugt haben, geschehen auch diejenigen, welche das Kali und die neu erzeugten Körper gegen einander äußern können, es entstehen zwey Verbindungen, wovon die eine aus Kali und geschwefeltem wasserzeugenden Gase, die andere aus Kali und Schwefelsäure, besteht. Aus dem Gesagten folgt:

1) Dafs, so wie die Masse des Schwefels durch die Erzeugung von geschwefeltem wasserzeugenden Gase, und Schwefelsäure verringert wird, auch diejenige des Kalis abnehmen müsse, welche vor der Erzeugung genannter Körper mit dem Schwefel verbunden war.

2) Dafs aus diesem Grunde die Wirksamkeit des Kalis, die verringerte Masse des Schwefels mit einer grössern Kraft zu binden, nicht erfolgen und dadurch den Schwefel von ferneren Einwirkungen auf die Grundstoffe des Wassers abhalten könne, oder dafs dadurch schneller ein Gleichgewicht zwischen den wirkenden Kräften hervorgebracht werde.

Die weiteren Einwirkungen des Schwefels auf die Grundstoffe des Wassers, nachdem sie schon bis zu einem gewissen Punkte erfolgt sind, könnten noch durch einen anderen Umstand verhindert werden, nämlich: durch die gegenseitige Verwandtschaft des bey diesem Prozesse sich bildenden geschwefelten wasserzeugenden Gases und des noch unzerlegten Wasser; auch diese mufs als ein solches angesehen werden, welches sich den Aeußerungen der gegenseitigen Verwandtschaften des Schwefels und der Grundstoffe des Wassers entgegen setzen könnte. Dafs dieses nicht geschieht, beruht in der Fähigkeit des geschwefelten wasserzeugenden Gases, sich zu expandiren und sich aus dem Wirkungsraume zu entfernen, welches durch Wärme beschleuniget werden kann. Es bleibt daher bey der Erzeugung des ge-

schwefelten wasserzeugenden Gases auf die angezeigte Weise, nur immer ein äußerst geringer Antheil desselben mit dem vorhandenen Wasser vereinigt und der größte Theil davon entweicht.

§. 125.

Gekohltes wasserzeugendes Gas.

I.

Die Verbindung der Kohle mit dem wasserzeugenden Gase stellt einen gasförmigen Körper eigener Art dar. In früheren Zeiten, wo man überhaupt von der Verschiedenheit der Gasarten sehr geringe und fast gar keine Kenntnisse hatte, belegte man eine jede, welche die Eigenschaft besaß, sich entzünden zu lassen, mit dem Namen brennbares, inflammables oder entzündbares Gas, Luft, (Aer inflammabilis). Es blieb daher den neueren Zeiten vorbehalten, den wichtigen Unterschied dieser Gattung von Luftarten einzusehen und aufzudecken.

II.

Nach den gegenwärtig vorhandenen Erfahrungen bietet sich uns Folgendes als erwiesen dar:

- 1) Der wasserzeugende Stoff bildet in Verbindung mit anderen Körpern eine größere Menge spezifisch verschiedener Gasarten als alle übrige gasförmige Körper.

2) Ihre Verschiedenheit beruht nicht allein in der verschiedenen Natur der mit dem wasserzeugenden Stoffe vereinigten Körper, sondern auch in dem quantitativen Verhältnisse, in welchem sich ein und eben derselbe Körper mit dem ersteren vereinigt hat.

3) Unter diesen gasförmigen Verbindungen wird die größte Verschiedenheit, welche aus dem verschiedenen Mischungsverhältnisse entspringt, bey derjenigen wahrgenommen, die die Kohle mit dem wasserzeugenden Stoffe darstellt, so, daß diese gasförmige Verbindung die mannigfaltigsten Abweichungen darbietet und als eine mehrere Varietäten enthaltende Art zu betrachten ist.

III.

B e w e i s e .

Die Beweise, daß der wasserzeugende Stoff durch Verbindung mit einigen anderen Wesen die größte Menge von verschieden gearteten gasförmigen Körpern erzeuge, ergeben sich hinreichend aus der Zusammenstellung der Summe derselben und derjenigen, welche durch die möglichen Verbindungen der anderen gasförmigen Körper entsteht. Die Beweise, daß die Verbindung der Kohle mit dem wasserzeugenden Stoffe, das gekohlte - kohlenhaltige wasserzeugende Gas, unter allen übrigen Verbindungen des letzteren Stoffes, mit Körpern, welche sich mit ihm zu gasförmigen vereinigen können, dem Phosphor, dem Schwefel u. s. a., die größten Abweichungen dar-

bierte, folgen aus der genauen Vergleichung der mannigfaltigen Verschiedenheiten in Hinsicht des physischen und chemischen Verhaltens, welche bey den ersteren und letzteren Verbindungen bemerkt werden.

IV.

Verschiedenheiten des physischen und chemischen Verhaltens des gekohlten und wasserzeugenden Gases.

Diese Verschiedenheiten beruhen vorzüglich:

- 1) In dem verschiedenen spezifischen Gewichte.
- 2) In dem verschiedenen Geruche, den es auf unsere Geruchsorgane hervorbringt, und theils sehr stark, theils bey weitem schwächer empfunden wird.
- 3) In der verschieden gefärbten Flamme, welche es bey dem Entzünden zeigt.
- 4) In der Verschiedenheit der Menge des säurezeugenden Gases, welche erforderlich ist, um gleiche Mengen zu zersetzen.
- 5) In der Verschiedenheit der Menge von kohlenstoffsaurem Gase, welches bey diesem Prozesse erhalten wird.
- 6) In der Verschiedenheit des Knalles, welche empfunden wird, wenn das auf verschiedene Weise dargestellte kohlenhaltige wasserzeugende Gas mit gleichen Quantitäten säurezeugendem oder atmosphärischem Gase zusammengebracht und entzündet wird.

V.

Generelle Merkmale.

Obgleich das gekohlte wasserzeugende Gas nach den mannigfaltigen Gewinnungsmethoden in mehreren Fällen ein verschiedenes Verhalten zeigt, und aus diesem Grunde verschiedene Arten desselben angenommen werden müssen, so werden doch gewisse Eigenschaften bey ihnen wahrgenommen, (wenn auch in einem verschiedenen Grade), welche hinreichend sind, um eine jede Art des gekohlten wasserzeugenden Gases als solches von dem reinen wasserzeugenden Gase und seinen Verbindungen mit dem Phosphor, Schwefel u. a. zu unterscheiden.

1) Eine jede Art des gekohlten wasserzeugenden Gases besitzt einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch, der sich demjenigen sehr nähert, welchen wir branstig nennen.

2) Mit einer gehörigen Menge des säurezeugenden Gases vermischt und entzündet, bildet sich Wasser und kohlenstoffsäures Gas, Produkte, welche aus der Verbindung des säurezeugenden Stoffes mit den bildenden Bestandtheilen des gekohlten wasserzeugenden Gases, Kohle und wasserzeugendem Stoffe, entstehen. Unter gewissen Umständen scheidet sich hierbey Kohle ab.

Das letztere ist vollkommen hinreichend einen richtigen Unterschied zu machen. Die mebrsten seiner übrigen Eigenschaften, z. B. Entzündbarkeit

bey dem Zutritte der atmosphärischen Luft, Bewirkung eines Knalles, wenn es mit atmosphärischem oder säurezeugendem Gase vermengt, angezündet wird, Verhinderung des Brennens und des Athems in seiner Wirkungssphäre stimmen mit denen des reinen wasserzeugenden Gases und seinen übrigen gasförmigen Verbindungen überein. Von ersteren unterscheidet es sich noch durch seine grölsere spezif. Schwere, und hat daher auch den Namen schweres brennbares Gas erhalten.

§. 126.

Vorkommen und Gewinnungsart.

Das gekohlte wasserzeugende Gas wird sehr häufig in der Natur erzeugt, und ist dasjenige, welches sich aus stehenden Wässern, Sümpfen und Pfützen entwickelt, worin es durch die in Fäulniß begriffenen Pflanzen- und Thierkörper erzeugt wird; ferner dasjenige, welches in unterirdischen Hölen, Steinkohlenbergwerken u. e. a. angetroffen und den Arbeitern, welche es mit dem Namen feuriger, entzündlicher Dunst oder Schwaden belegen, durch seine Entzündbarkeit öfters sehr schadet. Künstlich wird es durch die Zerstörung verschiedener Pflanzen- und Thierkörper im Feuer erhalten. Der Pharmazevt gewinnt es als Nebenprodukt bey der Bereitung mehrerer Präparate, als: Bey der Bereitung des flüchtigen Hirschhornsalzes, aus dem Hirschhorn oder anderen Hornarten, des Bernsteinsalzes, des

Schwefeläthers, bey dem Verkohlen des Weinstein, des Holzes und verschiedener anderen Pflanzenkörper.

§. 127.

N u t z e n.

Die Erfahrungen einiger englischen Ärzte lehren, daß auch das gekohlte wasserzeugende Gas in einigen Krankheitsfällen mit Nutzen gebraucht werden könne. Bey der Prüfung ihrer Angaben darf, wegen der mannigfaltigen Verschiedenheit dieser Gasart, welche bey der auf verschiedene Weise bereiteten wahrgenommen wird, keine andere angewendet werden, als eine solche, welche man auf dem von ihnen angegebenen Wege erhält. Man hat vor einiger Zeit angefangen, einen ökonomischen Nutzen von dieser Gasart, welche sich bey dem Verkohlen des Holzes erzeugt, zu ziehen, und auch der Pharmazevt kann sich diesen Nutzen zu verschaffen suchen. Er beruht in einer wohlfeilen Erleuchtung und Erhitzung, welche diese Gasart wegen ihrer Brennbarkeit bey einer gewissen Vorrichtung, welche man Thermolampe nennt, gewähren kann.

Von den wirklichen Vortheilen, welche eine solche Einrichtung dem Apotheker in seinem Laboratorio darbieten kann, habe ich mich selbst bey dem geschickten Herrn Apotheker Bün ger in Dresden auf eine vollkommne Weise überzeugt. Um sich von der ganzen Einrichtung und dem Nutzen näher

zu unterrichten, lese man dasjenige, was er selbst
über diesen Gegenstand in folgender Schrift bekannt
gemacht hat.

Neues allgem. Journ. der Chemie, herausgege-
ben von Gehlen, 1r Bd. 4s Heft. 1803. Thermo-
lampe für Apotheker von Carl Bünser.

Die Erfahrungen einiger englischen Ärzte leh-
ren, daß auch das kohlensaure Gas in
einigen Krankheiten mit Nutzen gebraucht wer-
den könne. Bey der Prüfung ihrer Ansichten darf
wegen der mannigfaltigen Verschiedenheit dieser
Gase, welche bey der auf verschiedene Weise be-
trachteten Wahrgenommenen wird, keine andere angewen-
det werden, als eine solche, welche man auf dem
von ihnen angegebenen Wege erhält. Man hat vor
einer Zeit angestanden, einen ökonomischen Nutzen
von dieser Gase, welche sich bey den Verkohlen des
Holzes erzeugt, zu ziehen, und auch der Pharmazie
kann sich diese Nutzen zu verschaffen suchen. Es
beruht in einer wohlthätigen Erleuchtung und Erhi-
zung, welche diese Gase wegen ihrer Brennbarkeit
bey einer gewissen Fortschritts, welche man Ther-
mometer nennt, gemessen kann.

Von der Wirkung dieser Verkohlen, welche eine al-
te Erfahrung dem Apotheker zu seinem Labo-
ratorien Nutzen kann, habe ich mich selbst bey dem
geachteten Herrn Apotheker Bünser in Dresden
auf eine vollkommene Weise überzeugt. Um sich
von der ganzen Einrichtung und dem Nutzen näher

Z u s a t z.

Nach den genauen Prüfungen des Chemikers Berthollet, hat man zwey Arten von gekohltem Wasserzeugenden Gase (Wasserstoffgase) zu unterscheiden: Die eine besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff; die andere aus Kohlenstoff, Wasserstoff und einem gewissen Antheile von Sauerstoff. Die Verschiedenheiten des gekohlten Wasserstoffgases §. 124. IV. würden sich demnach nicht bloß auf die verschiedenen quantitativen Verhältnisse beziehen, in welchen sich das Wasserzeugende Gas mit dem Kohlenstoffe vereinigt, sondern auch auf die so eben angeführte Thatsache. Zu derjenigen Art, welche er als ein sauerstoff - gekohltes Wasserstoffgas (*Gaz hydrogène oxycarboné*) betrachtet, gehören alle diejenigen, welche man für ein bloßes gasförmiges Kohlenstoffoxyd hält, für eine Verbindung des säurezeugenden Stoffes mit dem Kohlenstoffe, §. 106. u. e. a. Das gasförmige Kohlenstoffoxyd muß demnach wegfallen und als eine dreyfache Verbindung betrachtet werden. Das sauerstoff - gekohlte Wasserstoffgas, welches auf eine verschiedene Weise dargestellt worden ist, zeigt, so wie das gekohlte Wasserstoffgas, in Hinsicht seiner specif. Schwere und seines chemischen Verhaltens, mannigfaltige Abweichungen. Man kann davon im Allgemeinen zwey Arten unterscheiden: Die eine, welche eine weit größere Menge von Sauerstoff enthält als die des Wasserstoffs beträgt; die andere, welche eine

weit größere Menge des Wasserstoffs enthält, als die des darin vorhandenen Sauerstoffes beträgt. Zur ersten Art können die als ein gasförmiges Kohlenstoffoxyd angesehenen gezählt werden; zur zweyten einige von denen, welche sich aus gewissen Pflanzenkörpern, dem Zucker u. e. a. entwickeln.

Giese, Ferdinand von

Lehrbuch der Pharmazie zum Gebrauche öffentlicher Vorlesungen und zur
Selbstbelehrung, nach den neuesten physikalisch-chemischen Lehrsätzen

Bd.: 1,1 : Welcher die gesammten Vorkentnisse enthält

Riga 1806

M.med. 359-1,1/4

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10286599-9